

РАДИО

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

СТРАНЕ СОВЕТОВ — 60 ЛЕТ

8
1977



ВЫПОЛНЯЯ РЕШЕНИЯ XXV СЪЕЗДА КПСС

Нет сомнения, товарищи,
что принятие
новой Конституции СССР,
конституции
развитого социализма,
конституции
строящегося коммунизма,
будет не только
историческим событием
для нашей страны,
но и **событием огромного международного значения.**
Ее воплощение в жизнь
будет оказывать
глубокое долговременное
влияние
далеко за пределами
нашей Родины.

Л. И. БРЕЖНЕВ



На нашей обложке — передовики производства александровского радиозавода.

Герой Социалистического Труда слесарь-инструментальщик В. М. Егоров с группой молодых работниц цеха сборки и монтажа. Слева направо: Г. Кочербитова, З. Савельева, Н. Молочникова, В. М. Егоров, Г. Семенова, Е. Смирнова;

молодой рабочий С. Живлов со своим наставником ветераном труда, участницей Великой Отечественной войны Т. Ф. Осиповой, награжденной орденом Трудового Красного Знамени;

бригадир регулировщиков В. Егоров за регулировкой блока разверток телевизора.

председатель цехкома цеха видеоконтрольных устройств Е. А. Грачева (справа) вручает вымпел комсомольско-молодежной сборочно-монтажной бригаде (бригадир — Г. Куковякина). Эта бригада признана лучшей на заводе и в области.

Фото А. Кондратьева





НАША НАРОДНАЯ КОНСТИТУЦИЯ

В эти дни в городах и селах нашей необъятной Родины с большим воодушевлением продолжается всенародное обсуждение проекта новой Конституции СССР. Единодушное одобрение Основного Закона нашей жизни — этого выдающегося документа социалистической эпохи, положений и выводов доклада Генерального секретаря ЦК КПСС, Председателя Конституционной комиссии товарища Л. И. Брежнева на майском (1977 г.) Пленуме Центрального Комитета партии — убедительно проявляется в огромном политическом и трудовом подъеме рабочих, колхозников, представителей советской интеллигенции, их стремлении сделать новый шаг в борьбе за претворение в жизнь решений XXV съезда КПСС, за достойную встречу 60-летия Великой Октябрьской социалистической революции.

Всеобщее одобрение народа встретило Постановление Верховного Совета СССР об избрании Генерального секретаря ЦК КПСС товарища Л. И. Брежнева Председателем Президиума Верховного Совета СССР. Это решение отвечает высшим интересам общества и государства. Советский народ знает Леонида Ильича Брежнева как последовательного марксиста-ленинца, выдающегося деятеля нашей партии, Советского государства, международного коммунистического и рабочего движения, пламенного борца за мир и социальный прогресс.

Вместе со всем советским народом приветствуют избрание товарища Л. И. Брежнева на пост Председателя Президиума Верховного Совета СССР члены нашего многомиллионного патриотического оборонного Общества. Активно участвуя в обсуждении проекта новой Конституции, они всецело одобряют решения майского Пленума ЦК ленинской партии, статьи и положения нового Основного Закона страны.

В проекте Конституции отражены исторические изменения, которые произошли в советском обществе за сорок лет со времени создания ныне действующей Конституции, показана забота КПСС о процветании Советской Родины, об укреплении ее могущества и авторитета.

Мыслями о новой Конституции живет сегодня весь наш народ. Каждая строка, каждое слово Основного Закона наполняют сердца трудящихся Страны Советов безмерной радостью и гордостью. Советские люди видят в нем воплощение замечательных итогов шести десятилетий, пройденных под руководством Коммунистической партии по пути революционных преобразований и трудовых свершений. Проект Конституции расширяет реальные возможности применения советскими людьми своих творческих сил, способностей и дарований. И это, естественно, вызывает особые, неповторимые чувства.

В проекте новой Конституции СССР нашли свое яркое отражение величайшие завоевания социализма. В нем зафиксированы не только общие принципы социалистического строя, выражающие классовую сущность нашего государства, но также важнейшие черты развитого социалистического общества.

«Это — общество, — говорится в проекте, — в котором созданы могущественные производительные силы, передовая наука и культура, в котором постоянно растет благосостояние народа, складываются все более благоприятные условия для всестороннего развития личности.

Это — общество зрелых социалистических общественных отношений, в котором на основе сближения всех социальных слоев, юридического и фактического равенства всех наций и народностей возникла новая историческая общность людей — советский народ.

Это — общество высокой организованности, идейности и сознательности трудящихся — патриотов и интернационалистов.

Это — общество, законом жизни которого является забота всех о благополучии каждого и забота каждого о благополучии всех.

Это — общество подлинной демократии, политическая система которого обеспечивает эффективное управление всеми общественными делами, все более активное участие трудящихся в государственной жизни, сочетание реальных прав и свобод человека с гражданской ответственностью».

Статья за статьей проект новой Конституции раскрывает перед нами впечатляющую картину зрелого социализма, рассказывает о его политической и экономической системах и подлинно всенародной социалистической демократии, об основных правах, свободах и обязанностях граждан СССР, о национально-государственном устройстве Советского Союза и системе органов власти и управления, о других важных принципах, которые в своем единстве и составляют Основной Закон нашего советского государства.

В проекте Основного Закона имеются главы, которых нет в ныне действующей Конституции. Это — «Социальное развитие и культура», «Внешняя политика», провозглашающая, что Советское государство последовательно проводит ленинскую политику мира, «Защита социалистического Отечества», указывающая, что государство обеспечивает охрану социалистических завоеваний и мирного труда советского народа. В проекте подчеркивается, что долг Вооруженных Сил СССР — надежно защищать социалистическое Отечество, быть в постоянной боевой готовности, гарантирующей немедленный отпор любому агрессору.

«С построением зрелого социализма, — говорил на майском Пленуме ЦК КПСС товарищ Л. И. Брежнев, — с переходом на идейно-политические позиции рабочего класса всех слоев населения — и государство наше, возникшее как диктатура пролетариата, переросло в общенародное государство».

Это важнейшее положение четко зафиксировано в проекте новой Конституции СССР.

«Союз Советских Социалистических Республик, — говорится в его первой статье, — есть социалистическое общенародное государство, выражающее волю и интересы рабочего класса, крестьянства и интеллигенции, всех наций и народностей страны».

Вся власть в нашей стране принадлежит народу, который осуществляет ее через Советы народных депутатов, составляющие политическую основу СССР.

Своими грандиозными успехами в строительстве коммунизма, всем, что составляет славу и гордость социалистической Родины, советские люди обязаны родной Коммунистической партии. Именно она, партия, является направляющей, организующей и мобилизующей силой нашего общества со времен Октября и до наших дней. Вот почему всенародное одобрение получило принципиально новое положение проекта Конституции СССР, законодательно закрепляющее роль Коммунистической партии в жизни страны и народа.

«Руководящей и направляющей силой советского общества,— провозглашает шестая статья проекта,— ядром его политической системы, всех государственных и общественных организаций является Коммунистиче-

ская партия Советского Союза. КПСС существует для народа и служит народу».

Вооруженная марксистско-ленинским учением, говорится далее в проекте, Коммунистическая партия определяет генеральную перспективу развития общества, линию внутренней и внешней политики СССР, руководит великой созидательной деятельностью советского народа, придает планомерный, научно-обоснованный характер его борьбе за победу коммунизма.

Эти положения проекта новой Конституции СССР четко отражают действительное место ленинской партии в советском обществе и государстве, подчеркивают всенародное признание заслуг партии, ее руководящую роль как авангарда всего народа.

Как и все массовые общественные организации страны, о широких правах которых говорится в проекте Конституции, дважды орденоносное Всесоюзное добровольное общество содействия армии, авиации и флоту в своей практической деятельности постоянно чувствует руководящую и направляющую роль Коммунистической партии, ее помощь и заботу о неуклонном подъеме оборонно-массовой, учебной и спортивной работы в организациях ДОСААФ.

Успехи оборонного Общества, как отмечалось на VIII съезде ДОСААФ, его всенародная популярность достигнуты под непосредственным руководством Центрального Комитета КПСС, партийных органов на местах. Партия вырастила ДОСААФ, вывела на широкую дорогу массовой патриотической деятельности, повседневно направляет его работу. Ныне наше Общество превратилось в подлинно массовую оборонно-патриотическую организацию трудящихся. За 50 лет ее численный состав превысил 80 миллионов человек.

Обсуждая проект новой Конституции, глубоко изучая его основные положения, каждый член ДОСААФ ставит перед собой задачу — активнее, с большей эффективностью работать в организациях оборонного Общества, всемерно помогать тому, чтобы оно еще лучше готовило боевые резервы для Советских Вооруженных Сил, всей своей деятельностью способствовало дальнейшему сплочению трудящихся вокруг Коммунистической партии, воспитанию их в духе советского патриотизма, мобилизации на борьбу за технический прогресс, за выполнение десятой пятилетки.

Вчитываясь в статьи проекта Конституции, по новому осмысливаешь роль и значение творческих сил советских людей и, в частности, творчества многочисленного отряда рационализаторов и изобретателей, среди которых видное место занимают радиолюбители-конструкторы ДОСААФ.

В статье 21-й говорится: «Государство заботится об улучшении условий труда, о сокращении, а в дальнейшем и полном вытеснении тяжелого ручного труда на основе комплексной механизации и автоматизации производства». Это важное завоевание социализма, яркое проявление заботы государства о людях труда, их благе, которое предлагается законодательно закрепить в Конституции, вдохновляет профессиональных и самодеятельных творцов новой техники на создание современных приборов и устройств, предназначенных для автоматизации производственных процессов в промышленности, на строительстве, в сельском хозяйстве. И, естественно, главная роль здесь отводится радиоэлектронике. Прошедшая недавно 28-я Всесоюзная выставка творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, в частности экспонаты ее отдела «Для народного хозяйства», убедительно показала, какие поистине неисчерпаемые резервы и возможности таит в себе любительское радиоконструирование.

Советские радиолюбители всегда посвящали свое творчество интересам Родины. В дни всенародного соревнования за достойную встречу 60-летия Великого Октября стремление быть полезным народу, стране выразилось в патриотическом движении, начатом по инициативе членов спортивно-технического клуба ДОСААФ кольчугинского завода по обработке цветных металлов имени С. Орджоникидзе. Его девиз — «Радиолюбительское творчество — на службу пятилетке эффективности и качества!» В это движение включились тысячи радиолюбителей-конструкторов. Сейчас, воодушевленные решениями майского Пленума ЦК КПСС, всенародным обсуждением проекта Конституции, они с новой энергией взялись за разработку и внедрение в народное хозяйство различных электронных приборов, считая это своим патриотическим долгом, обязанностью граждан СССР.

Партия поставила задачу: обеспечить максимально широкое, свободное и по-настоящему деловое обсуждение проекта Конституции. Это, говорил товарищ Л. И. Брежнев на майском Пленуме ЦК КПСС, должно стать «делом первоочередной важности для всех наших организаций и всех наших кадров».

В эту ответственнейшую работу активно включились и все организации нашего оборонного Общества. Используя все формы пропаганды и агитационно-массовой работы, руководители комитетов ДОСААФ, пропагандисты Общества, преподаватели и мастера учебных организаций, активисты технических школ, СТК и спортивных федераций всюду широко развернули организаторскую и массово-политическую работу по глубокому разъяснению решений майского (1977 г.) Пленума ЦК КПСС и проекта новой Конституции среди членов ДОСААФ. Они убедительно показывают достижения нашей великой Родины, советский социалистический образ жизни, преимущества социалистической демократии перед демократией буржуазной, роль Коммунистической партии как руководящей силы советского общества.

Разъяснение положений Основного Закона нашей жизни следует тесно увязывать с решением задач, поставленных XXV съездом КПСС, с выполнением заданий пятилетки и социалистических обязательств в честь 60-летия Великого Октября.

Нет сомнения в том, что принятие новой Конституции СССР станет важной вехой в политической истории нашей страны, будет еще одним историческим вкладом нашей ленинской партии, всего советского народа в великое дело строительства коммунизма.



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Ленина и ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

8 ● АВГУСТ ● 1977

ВОЗМОЖНОСТИ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА — НЕИСЧЕРПАЕМЫ

Со времени принятия ныне действующей Конституции СССР прошло четыре десятилетия. Срок не такой уж большой, а какие колоссальные изменения произошли в стране. За эти годы достигнуты небывалые темпы научно-технического прогресса, с каждым годом расширяется фронт научных исследований, все бóльший размах получает творчество сотен тысяч изобретателей и рационализаторов.

Партия и правительство постоянно проявляют заботу о развитии науки. Это подтверждает и статья 26-я проекта Конституции СССР. В ней говорится: «В соответствии с потребностями общества государство обеспечивает планомерное развитие науки и подготовку научных кадров, организует внедрение результатов научных исследований в народное хозяйство и другие сферы жизни».

Круг моих творческих интересов связан с радиоэлектроникой. А ее, как известно, называют катализатором научно-технического прогресса. Мне думается, что именно развитие этой области знаний, наиболее ярко демонстрирует, какими поистине неисчерпаемыми возможностями обладает наше социалистическое общество.

Со дня изобретения радио прошло чуть более 80 лет, а радиоэлектронике ныне принадлежит грандиозная роль в жизни нашего общества. Ведь сегодня просто невозможно назвать сферу человеческой деятельности, где бы не использовались радиотехнические методы и приборы. Без успехов в области радиоэлектроники были бы невозможны достижения в космосе, радионаблюдения за объектами Вселенной, создание ЭВМ, которые играют все бóльшую роль в управлении народным хозяйством, в проведении сложнейших научных исследований.

Мог ли представить себе человек пару десятилетий назад, что мы научимся принимать радиосигналы со спектральной плотностью потока, близкой к 10^{-30} Вт/м^2 Гц, что мы сможем принимать не только собственные излучения далеких космических источников, но и отраженные сигналы, посланные с Земли. Как известно, группа советских ученых была отмечена Ленинской премией за выдающиеся работы по радиолокационному исследованию Венеры, Меркурия, Марса и Юпитера. Подобные работы, конечно, относятся к высшим мировым достижениям. И таких работ можно было бы назвать еще немало.

В нашей стране имеется много отраслевых исследовательских институтов, конструкторских и проектных организаций, непосредственно обеспечивающих связь науки с производством. Их задача — внедрять в народное хозяйство все то лучшее, что дает сегодняшняя наука. И, к сожалению, эта работа еще не везде ведется достаточно эффективно. В связи с этим, мне кажется, следует во второй части статьи 26-й проекта, где говорится, что государство «...организует внедрение результатов научных исследований в народное хозяйство и другие сферы жизни», перед словом «внедрение» написать «скорейшее и повсеместное».

академик Ю. КОБЗАРЕВ,
Герой Социалистического Труда



В нашей стране государство всемерно поощряет и поддерживает изобретательскую и рационализаторскую деятельность. Это положение зафиксировано и в проекте Конституции СССР. На снимке — один из лучших изобретателей и рационализаторов александровского радиозавода радиолюбитель Ю. Сербиненко.

ВЫПОЛНИМ СВОЙ ПАТРИОТИЧЕСКИЙ ДОЛГ

С большим энтузиазмом встретили курсанты и сотрудники Киевской радиотехнической школы ДОСААФ опубликованные в печати материалы майского (1977 г.) Пленума Центрального Комитета партии, проект Конституции СССР, доклад на пленуме Генерального секретаря ЦК КПСС, Председателя Конституционной комиссии Леонида Ильича Брежнева. В РТШ развернулась широкая агитационно-пропагандистская и организационно-массовая работа по изучению и пропаганде этих важнейших исторических документов.

Сразу же после опубликования в печати проекта Конституции СССР в школе состоялся митинг курсантов и штатных сотрудников. Выступая на этом митинге, отличник учебы курсант И. Гончар заявил:

— Для нас, призывников, будущих воинов Советских Вооруженных Сил, особенно важны положения главы 5 проекта новой Конституции СССР — «Защита социалистического Отечества».

«Защита социалистического Отечества, — гласит 31-я статья проекта, — есть важнейшая функция государства, дело всего народа».

Мы, курсанты, с честью выполним священный долг граждан СССР по обеспечению безопасности страны и укреплению ее обороноспособности. В Вооруженных Силах мы будем служить так, чтобы быть в постоянной боевой готовности, гарантирующей немедленный отпор любому агрессору.

Преподаватели и мастера производственного обучения усилили внимание к индивидуальной работе с курсантами. Проводятся также политические информации, беседы о советской демократии.

Одновременно организованы занятия по изучению доклада Л. И. Брежнева и проекта Конституции СССР в Республиканском спортивно-техническом клубе УССР.

Н. ТАРТАКОВСКИЙ,
заслуженный тренер УССР

г. Киев



ИСТОРИЯ ВЧЕРАШНЯЯ И

И. КАЗАНСКИЙ

Александров — город с богатейшим историческим прошлым. Но не менее славен и знаменит древний город земли Владимирской в наши дни. Его историю сегодня творят александровские труженики. И одно из первых мест в летописи трудовых свершений занимают дела радиозаводцев.

Первоистоки александровского радиозавода уходят в год 1928-й, когда в Москве в старом здании телеграфа были организованы радиомастерские. Работало в них всего 42 человека, которые полукустарным способом изготовляли приемо-передающую аппаратуру. Их трудовой энтузиазм, успехи были настолько ощутимы, что уже спустя год мастерские стали называть заводом № 3 треста «Промсвязь».

Однако помещение, занимаемое заводом, не позволяло расширять производство, оснащать его новой техникой. Поэтому 2 сентября 1932 года завод № 3 был переведен в Александров. Эта дата и явилась днем рождения предприятия.

Основной «специальностью» завода стали радиостанции, нашедшие широкое применение в торговом и рыболовном флоте. Передатчики «Казахстан», КВК-3 и КЭН-0,05 быстро получили признание у моряков. Это были надежные и удобные в работе аппараты. Об их высоком качестве свидетельствует такой факт: с помощью передатчика «Казахстан» поддерживалась связь с отважной четверкой папанинцев во время их исторического дрейфа. А связь с Арктикой в те времена была далеко не простым делом.

Не довольствуясь выпуском только серийной продукции, инженеры и конструкторы завода вели поиск новых путей в радиотехнике. В лабораториях предприятия не раз создавались вещи уникальные, подчас опережающие достигнутый уровень. Так, под руководством инженера А. Н. Найденова именно на александровском радиозаводе была создана аппаратура для многократного использования передатчика, явившаяся первой попыткой частотного уплотнения радиоканалов. Эта аппаратура позволяла с помощью одного передатчика вести передачу одновременно по трем телефонным или шести телеграфным каналам.

Одной из важных вех в истории завода явилось создание в предвоенные годы радиовещательных приемников серии СВД. Вначале был СВД-1 — всеволновый супергетеродин первого класса. За ним последовали модернизированная модель СВД-М и, наконец, СВД-9, получивший наиболее широкое распространение.

Этот приемник имел по тем временам отличные характеристики: чувствительность на всех диапазонах — не хуже 40 мкВ, избирательность — 20 дБ. СВД-9 отличало от других собратьев хорошее качество звучания, чему способствовали отработанная схема усилителя НЧ с тонкоррекцией и удачная конструкция громкоговорителя — также детища радиозавода.

К 1938 году относятся работы александровских энтузиастов в области телевидения: была создана (правда, в единственном экземпляре) телевизионная установка АТП. В 1939 году к XVIII съезду ВКП(б) александровцы выпустили приемник МС-539 — пятиламповый супергетеродин, а в следующем году — усовершенствованный приемник серии СВД (СВД-10). Однако его массовому производству помешала война.

С первых же дней Великой Отечественной войны производство переходит на военные рельсы. В конце 1941 года оборудование и работники завода были эвакуированы. Но уже в следующем, 1942 году, после разгрома вражеских войск под Москвой, александровцы приступили к восстановлению производства и со второй половины года стали выпускать продукцию для фронта.

В суровое военное время с заводского конвейера сходили армейские радиостанции 12РП. С особой тепло-

---



1929—1945 годы

27 апреля 1929 г. в соответствии с пятилетним заданием по увеличению средней мощности радиовещательных станций до 20—40 кВт в Свердловске пущена новая 25-киловаттная радиостанция.

21 мая 1929 г. начались опытные передачи 100-киловаттной радиовещательной станции имени ВЦСПС, в то время самой мощной в Европе. По техническим решениям, качеству передачи она намного превосходила зарубежные радиовещательные станции. Руководил проектированием и строительством станции А. Л. Минц.

20 января 1931 г. введена в эксплуатацию 100-киловаттная радиовещательная станция под Ленинградом.

13 мая 1931 г. в СССР впервые в мире началось регулярное вещание на ультракоротких волнах. Передачи велись через радиостанцию РВ-61, построенную под руководством Б. А. Введенского.

16 августа 1931 г. Совет Народных Комиссаров СССР принял постановление о развитии приемо-передающей радиовещательной сети, которым предусматривалась организация в союзных и автономных республиках вещания на национальных языках.

В ноябре 1931 г. завершилось строительство 100-киловаттной радиовещательной станции в Новосибирске.



Радиостанция имени ВЦСПС



Первый радиоприемник с питанием от сети типа ЭЧС

В 1932 г. на заводе «Мосэлектрик» (ныне московский радиозавод) начато массовое производство радиовещательного приемника типа ЭЧС (экранированный четырехламповый сетевой), собранного по схеме 1-V-2 и работавшего в диапазоне длинных и средних волн; завод имени Козицкого (Ленинград) приступил к выпуску приемника прямого усиления ЭКЛ-4.

К концу первой пятилетки (к началу 1933 г.) в стране действовало:

— 60 радиовещательных станций общей мощностью 980 кВт;

— 1361 тыс. радиотрансляционных точек;

— 97 тыс. радиоприемников;

— 5250 узлов проводного вещания;

— для подачи программ вещания из

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1977, № 7.

СЕГОДНЯШНЯЯ

той вспоминают военные радисты эту безотказную радиостанцию, не раз выручавшую их в самых критических ситуациях.

Еще громыхали раскаты боев, еще оставался почти год до памятного Салюта Победы, а в заводской радиолаборатории уже рождался новый массовый радиоприемник. Названный «Рекордом», он сыграл огромную роль в успешном решении поставленной партией и правительством задачи — сплошной радиофикации страны.

В пятидесятые годы в стране начинается быстрое развитие телевизионного вещания. В этот период александровскому радиозаводу поручили массовый выпуск телевизоров. Начиная с 1952 года телевизоры стали здесь основным видом продукции.

В 1956 году заводской коллектив разработчиков (в него вошли А. Н. Васильева, И. И. Давыденко и Н. А. Порциг) создал новый телевизор «Рекорд», получивший это название по преемственности от первого послевоенного изделия завода. В дальнейшем «Рекорд» стал заводской маркой александровского радиозавода. А в 1960 году коллектив отметил выпуск миллионного телевизора. К этому моменту радиозавод вышел на первое место по производству телевизоров: каждый пятый телевизор в стране был изготовлен в Александрове.

В стране начинается внедрение цветного телевидения. И коллектив берется за создание цветных телевизоров. Первые 20 таких аппаратов, получивших название «Рекорд-101», были выпущены к 50-летию Великого Октября.

За последнее десятилетие на александровском радиозаводе освоено несколько новых моделей. Сейчас его продукцию составляют черно-белый «Рекорд-338» и цветной «Рекорд-711», который вскоре уступит место «Рекорду-714».

Заводские работники говорят: «Рекорд качества, рекорд долговечности — вот к чему мы стремимся, выпуская наши «Рекорды». Действительно, аппараты с маркой александровского завода, которые отличают четкое и контрастное изображение, удобное и простое управление, хорошее качество звука и красивая отделка, снискали добрую славу у телезрителей.



Год 1947-й. Сборка приемников «Рекорд»

«Рекорд-714», например, по своим параметрам и внешнему виду соответствует самым строгим требованиям современной телевизионной техники.

Телевизоры этой марки — сегодняшний день. Но мысль конструкторов, конечно же, опережает производство. И хотя «Рекорд-714» еще не сошел со «стапелей» завода, ему готовится достойная смена. Уже отработаны макетные образцы телевизоров «Рекорд-718», разрабатывается новая модель блочно-модульного телевизора третьего поколения.

Пока не сдана в архив и черно-белая техника: в следующем году намечается выпустить «Рекорд-339».

Ударный труд работников завода характеризует добрая традиция: досрочно выполнять и перевыполнять плановые задания. Приняв эстафету от стахановцев первых пятилеток, нынешнее поколение александровцев успешно решает поставленные перед заводом задачи: план 9-й пятилетки коллектив предприятия выполнил досрочно, за что 1161 человек был награжден орденами и медалями, а 1682 — вручены знаки «Победитель социалистического соревнования», задания первого года 10-й пятилетки досрочно выполнили более четырех тысяч человек.

Москвы в другие города стали широко использоваться междугородные телефонные линии.

В 1933 г. начата реализация второго пятилетнего плана в области радиовещания, основной задачей которого было максимальное распространение местного вещания в республиках, краях, областях, а также обеспечение охвата всей территории страны программой союзного значения.

31 января 1933 г. организован Всесоюзный комитет по радиофикации и радиовещанию при СНК СССР.

20 марта 1933 г. вступила в строй в то время самая мощная в мире 500-киловаттная радиостанция имени Коминтерна. Автором проекта и руководителем строительства был А. Л. Минц, который впервые в практике радиопередающей техники применил блочную систему построения мощных каскадов передатчика.

С вводом в эксплуатацию новой станции имени Коминтерна Советский Союз по мощности радиовещательных станций занял первое место в Европе.

20 сентября 1934 г. Совет Народных Комиссаров СССР принял постановление «О мероприятиях по улучшению связи», которым, в частности, намечались меры по улучшению технической оснащенности радиовещания. Для организации радиовещания на коротких волнах намечалось строительство в Москве КВ радиостанции мощностью 100 кВт.



Передатчик 500-киловаттной радиостанции имени Коминтерна

В 1934 г. начат серийный выпуск новых радиовещательных приемников ЭЧС-3 и ЭЧС-4 с питанием от сети и БИ-234 с питанием от батарей. Завершена разработка супергетеродинных радиовещательных приемников ЦРЛ-8 (семилампового); ЦРЛ-9 (пятилампового) и ЦРЛ-10 (четырехлампового).

В 1935 г. начато производство радиоприемника СИ-235, завоевавшего широкую популярность у населения. Приемник был построен по схеме прямого усиления и предназначался для приема радиовещательных станций, работавших в диапазонах длинных и средних волн.

Радиоприемник СИ-235

В июне 1936 г. под Киевом закончилось строительство длинноволновой 100-киловаттной радиовещательной станции.

17 ноября 1936 г. в Москве начала работать ультракоротковолновая радиовещательная станция РВ-81 (длина волны 8,219 м).

В 1936 г. на александровском заводе начат серийный выпуск всеволнового супергетеродинного приемника СВД-1. На воронежском заводе «Электросигнал» впервые освоено конвейерное производство шестилампового супергетеродинного радиоприемника 6Н-1, ставшего наиболее массовым приемником в предвоенные годы.

В 1937 г. радиопромышленность освоила производство типовых передатчиков мощностью 2,5; 20 и 150 кВт, предназначенных для организации местного, областного и республиканского вещания.



На коллективной радиостанции UK3VAZ комитета ДОСААФ александровского радиозавода. Стоит В. Григорьев (UA3VDF), сидит В. Петров (UA3VBB)

Широко развернулось на заводе социалистическое соревнование. 1043 человека обязались выполнить личные планы двух лет пятилетки к 60-летию Великого Октября, а 11 человек уже выполнили их к середине второго квартала.

Среди передовиков социалистического соревнования — коллектив цеха черно-белых телевизоров, рабочие участка сборки и монтажа мастера А. М. Антоновой, бригада сборки узлов бригадира В. А. Христофоровой, токарь В. С. Мануйлов, фрезеровщик В. Н. Рунов, кабель-шуровщица А. Н. Ночуева и другие ударные коллективы и отдельные труженики. Ведущий участок мастера А. М. Антоновой обязался выпустить сверх годового задания 1250 телевизоров, в том числе 1000 — к 60-летию Великого Октября; сдавать с первого предъявления не менее 98,6 процента продукции; повысить производительность труда по сравнению с планом на 0,4 процента.

Выполнению социалистических обязательств во многом способствуют почины передовиков производства, получившие на заводе широкое распространение: соревнование за право работать с личным клеймом, за право выпуска восьмимиллионного телевизора.

Большой вклад в ускорение технического прогресса, повышение производительности труда вносят рационализаторы и изобретатели, среди которых основной отряд составляют радиолюбители. Призыв кольчугинских радиолюбителей — направить творческую энергию на службу пятилетке эффективности и качества — был горячо поддержан александровцами.

В фонд пятилетки рационализаторы и изобретатели уже внесли 907 тысяч рублей экономии, полученной от внедрения 1222 рационализаторских предложений и 10 изобретений. На сэкономленные новаторами средства можно выпустить сверх плана 3960 телевизоров!

На счету радиолюбителя В. Ф. Савватеева, которому присвоено звание «Лучший рационализатор Владимирской области», — 27 внедренных рационализаторских предложений, давших 23 тысячи рублей экономии. Экономия только от двух внедренных изобретений Ю. П. Сербиненко составила в 1977 году 26 тысяч рублей (всего же их семь на счету изобретателя). Ю. П. Сербиненко награжден ВОИР знаком «Отличник изобретательства и рационализации».

И еще об одной стороне деятельности радиолюбителей александровского радиозавода хочется сказать в заключение. Многие из них интересуются радиоспортом. При активной помощи комитета ДОСААФ они создали радиоклуб, который ныне выполняет функции городского. Руководит клубом И. Н. Жирнов (UA3VDE). Работает здесь коллективная радиостанция UK3VAZ. Клуб постоянно посещают до 20 радиоспортсменов, организованы курсы радиотелеграфистов. Активисты радиоклуба взяли шефство над радиокружками двух школ города, помогают и радиокружку при Доме культуры радиозавода.

Приближающийся юбилей Великой Октябрьской социалистической революции труженики александровского радиозавода встречают большими трудовыми успехами.

К концу второй пятилетки (к концу 1937 г.) в стране действовало:
— 80 радиовещательных станций общей мощностью 1997,5 кВт;
— 3423 тыс. радиотрансляционных точек;
— 321 тыс. приемников.

Супергетеродинный радиоприемник с электропроигрывателем (радиола) СВД-9 (1939 г.)

В августе 1938 г. вступила в строй коротковолновая 120-киловаттная станция РВ-96. По мощности и другим техническим показателям она заняла первое место в мире среди подобных станций. На станции была применена оригинальная система сложения мощности в эфире, предложенная И. Х. Невяжским, и широкодиапазонные антенны, разработанные А. Л. Минцем. Передачи радиостанции РВ-96 принимались далеко за пределами Советского Союза.

27 мая 1940 г. начала регулярные передачи московская радиовещательная станция РВ-84. С ее пуском стали передаваться три самостоятельные радиовещательные программы.

В 1940 г. начался выпуск на новом радиозаводе в Минске супергетеродинных радиоприемников «Пионер», «КИМ», и «Маршал».

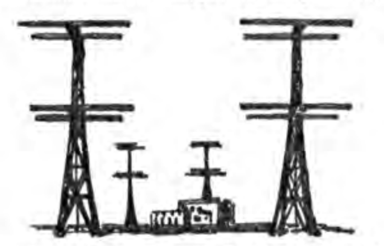
В 1941 г. после начала Великой Отечественной войны по указанию ГКО основные мощные радиовещательные ДВ, СВ и КВ станции Москвы были эвакуированы в восточные районы страны. В связи с этим центральное вещание было полностью переведено на короткие волны и осуществлялось через ряд передатчиков мощностью от 3,5 до 10 кВт.

В конце 1943 г. вступила в строй сверхмощная (1200 кВт) радиовещательная станция, предназначенная для работы на длинных и средних волнах. Разработка и изготовление основного оборудования для радиостанции производились в Ленинграде в тяжелейшие дни блокады. Радиостанция, построенная по последнему слову техники, была сооружена в чрезвычайно сжатые сроки — всего за 15 месяцев.

Передачи радиостанции уверенно принимались на большой территории страны, в том числе во всех районах, временно оккупированных врагом.

В 1943 г. общая мощность введенных в строй радиовещательных станций составила 1625 кВт.

В годы Великой Отечественной войны (1941—1945 гг.) был нанесен огромный урон средствам проводного вещания. Но как только временно оккупированные районы страны освобождались от немецко-фашистских захватчиков, радиотрансляционные сети быстро восстанавливались. Данные таблицы характеризуют состояние радиотрансляционных сетей в годы войны (данные приведены по состоянию на конец года)



Коротковолновая радиовещательная станция РВ-96 мощностью 120 кВт

Год	Радиоузлы		Количество радиоточек, тыс.
	Количество	Общая мощность, кВт	
1940	11 178	1 825	5836,3
1941	5 854	—	4132,6
1942	6 912	1 425	3885,6
1943	8 097	1 694	4376,4
1944	8 394	1 981	5069,5
1945	9 389	2 679	5588,8





ЕЩЕ ОДНА СТУДЕНЧЕСКАЯ

Радиостанция Сухумского индустриального техникума UK6VAF существует всего около двух лет. Однако ее операторы уже хорошо зарекомендовали себя. Этому нетрудно найти объяснения. Энтузиазм учащихся, их тяга к радиоспорту нашли полное понимание и поддержку у преподавателей. С живейшим интересом относится к радиолюбительским делам директор техникума Р. А. Тодуа, а начальник радиостанции преподаватель М. А. Розенцвайг, бывший военный радист, — страстный радиолюбитель.

Идея создания радиостанции в техникуме родилась не совсем обычным путем. Р. А. Тодуа вспоминает:

— Как председатель депутатской комиссии по делам воспитания молодежи я обратил внимание на то, что некоторые юноши, интересующиеся радиотехникой, пошли неправильным путем: стали заниматься радиохулиганством. Посоветовавшись с преподавателями, комитетами комсомола и ДОСААФ, мы решили попробовать направить энергию ребят по другому руслу, открыли в техникуме любительскую радиостанцию. И не ошиблись: среди наших учащихся радиохулиганов больше нет. Все они стали заниматься настоящим радиоспортом.

Несмотря на то, что радиоспорт занимает у ребят много времени, все они учатся хорошо. Недаром говорят, что радиоспорт помогает растить не только технически грамотных, но и всесторонне развитых, организованных и дисциплинированных людей. Ребята активно участвуют и в общественной жизни. В техникуме функционирует клуб интернациональной дружбы: ежегодно происходит обмен студентами с родственным техникумом в г. Праге. А операторы UK6VAF часто встречаются в эфире с чешскими друзьями.

— Мы провели больше десяти тысяч связей с радиолюбителями Советского Союза и зарубежных стран, — говорит отличник учебы, оператор UK6VAF Александр Горбатко, — и получили QSL из 70 стран мира и 120 областей Советского Союза. К сожалению, некоторые радиолюбители задерживают карточки-квитанции, из-за этого мы не можем оформить заявки на дипломы.

Пожаловались ребята и на то, что в продаже очень мало радиодеталей. В справедливости этого легко убедиться, если зайти в Сухумский магазин «Радио». Большие трудности у коллектива и с изготовлением QSL-карточек.

Но несмотря на трудности, операторы UK6VAF полны оптимизма и энтузиазма. Коллектив взял на себя социалистические обязательства: вовлечь в ряды радиолюбителей новых членов — учащихся техникума, освоить новые радиолюбительские диапазоны, организовать встречи со старейшими членами оборонного Общества, подготовить инструкторов-общественников.

Увлеченность радиоспортсменов индустриального техникума служит хорошим примером и для многих радиолюбителей Сухуми. И в том, что теперь для коротковолновиков СССР связь с областью 013 не представляет проблемы, есть определенная заслуга коллектива радиостанции UK6VAF.

В. ПОЛТАВЕЦ (UA4AM)

На снимке. Очередное QSO. На радиостанции UK6VAF (слева направо): Алик Кругенян, Саша Горбатко и Миша Маглакелидзе.

21 августа — День воздушного флота СССР

С большим подъемом, в обстановке огромного политического и трудового подъема, вызванного подготовкой к 60-летию Великой Октябрьской социалистической революции, отмечают воины Военно-Воздушных Сил нашей страны традиционный праздник Воздушного флота СССР. Родина дала в их распоряжение первоклассную современную боевую технику, в которой нашла широкое применение радиоэлектроника. И они стремятся в совершенстве овладеть ею, учатся в любых условиях с максимальной эффективностью выполнять сложные боевые задачи.

Немало в рядах ВВС воспитанников ДОСААФ. Сегодня в классе и на летном поле, в пилотажных зонах и на радиостанциях оттачивают они свое боевое мастерство.

На снимке: в учебном полете подразделение винтокрылых боевых машин.

Фото В. Суходольского





Маршрутами радиоэкспедиции

«МЫ ВСЕЦЕЛО С ВАМИ...»

Сотни радиолюбителей Эстонской ССР 22 апреля 1977 года приняли позывные радиоэкспедиции «Октябрь-60», открытие которой состоялось на Краснознаменном крейсере «Аврора». Участвуя в радиоэкспедиции, посвященной юбилею Октября, в операции «Поиск», молодежь с огромным интересом изучает революционную и боевую историю радиостанций республики, знакомится со славными подвигами радиотелеграфистов в октябрьские дни 1917 года.

В Таллине, Тарту, Раквере, Пярну и других городах проходят встречи молодежи с ветеранами пролетарской революции, организуются походы по местам, где находились радиотелеграфные станции, принявшие 25 октября 1917 года весть из Петрограда о победе вооруженного восстания.

В публикуемом здесь очерке, написанном по материалам, собранным участниками операции «Поиск», рассказывается о славных делах радиотелеграфистов Эстонии в 1917 году.

РАДIОТЕЛЕГРАФЪ | РАДIОТЕЛЕГРАММА № 1700

РЕВЕЛЬ ПОРТЪ | Насвязь

Изъ

Принята [illegible] 1917 г. 21 час. [illegible] мин.

Принялъ

Діана, Ревель
Петроградъ власть принадлежитъ военно-революціонному комитету, городъ въ спокойно, контръ-революціонныя вспышки подавлены матросами солдатами красной гвардіи, войска измѣнника Керенскаго выбиты изъ Царскаго [illegible] преслѣдуются революціонными войсками о Шмидтъ товарищамъ
принятъ
№ 1700 Аврора

Летом 1917 года, когда буржуазное Временное правительство приступило к репрессиям против большевиков и революционных масс, радиотелеграфные станции Петрограда, Кронштадта, Выборга и других городов приняли радиограмму из Ревеля, в которой давался решительный отпор проискам реакции. «Да здравствует революция!» — провозглашалось в ней.

Партия большевиков считала Ревель (так в те годы назывался Таллин) важнейшим и крупнейшим резервом пролетарской революции. Десятки тысяч рабочих, солдат и матросов Эстонии активно поддерживали ленинские идеи социалистической революции. Большевистская организация, возглавлявшаяся Я. Анвельтом, В. Кингисеппом и другими, упорно готовила массы к борьбе за власть Советов.

В. И. Ленин, разрабатывая план вооруженного восстания, придавал Ревелю большое значение. 8 октября 1917 года Владимир Ильич в письме к большевикам-делегатам съезда Советов Северной области несколько раз назвал его в числе городов, от которых зависел успех свержения антинародного правительства Керенского. «...Дело в восстании, которое *может* и должен решить Питер, Москва, Гельсингфорс, Кронштадт, Выборг и Ревель»,— писал он.

22 октября 1917 года в Ревеле был создан Военно-революционный комитет (ВРК) Эстонии. Его председателем стал И. Рабчинский.

Иван Рабчинский много лет работал на телеграфах Украины, в Петербурге, служил в военной электротехнической школе, готовившей радиотелеграфистов.

— Немедленно взять под строжайший контроль ВРК телеграф, телефон и, в особенности, радиотелеграфные станции! — приказал он. — Радиотелеграфистам непрерывно нести вахту: слушать Петроград, принимать приказы Смольного.

В Ревеле находилась двенадцатикиловаттная радиостанция. Мощные по тем временам радиостанции имелись в Хаапсалу, Везенберге и других пунктах. Десятки раций действовали на кораблях и в штабах сухопутных войск. Всюду дежурство несли уполномоченные ВРК. Радио позволяло Эстонскому ВРК постоянно быть в курсе событий, происходивших в столице и в стране, а в дни переворота держать надежную связь с Петроградским Военно-революционным комитетом, получать от него указания о борьбе с органами Временного правительства на местах.

23 октября по приказу ВРК революционные силы заняли все важнейшие объекты и учреждения Ревеля. На следующий день радиотелеграфисты — в их числе были член ВРК Эстонского края большевик И. Фрунтов, Э. Иогансон, Ф. Бойцов и другие — приняли обращение Петроградского ВРК — не допускать в столицу ни одной воинской части, которая не известна заранее преданностью революции. Эстонский ВРК тотчас доложил в Смольный об установлении контроля над всеми важнейшими пунктами страны, он заверил Петроградский ВРК, что не допустит переброски войск на помощь Керенскому. В Петроград для участия в вооруженном восстании был срочно направлен ударный морской батальон.

25 октября радиотелеграфисты Ревеля записали переданное из Петрограда воззвание «К гражданам России!» — ленинское обращение от имени Петроградского ВРК о победе Октябрьского вооруженного восста-

ния. В Эстонии стала устанавливаться Советская власть.

Из Ревеля в Петроград пошли радиограммы с приветствиями первому в мире рабоче-крестьянскому правительству во главе с Владимиром Ильичом Лениным.

«Товарищи! — радировали моряки. — Мы всецело с вами. Приветствуем новое завоевание истинной демократии и заверяем, что всеми силами окажем вам поддержку».

Общее собрание команд бригады крейсеров сообщало, что «отдает себя в распоряжение II Всероссийского съезда Советов, чтобы по первому зову выступить как один человек на защиту социалистической революции».

Революционный Ревель способствовал успеху вооруженного восстания в Петрограде. Его роль еще более возросла, когда контрреволюционные войска Керенского — Краснова пошли в наступление на красный Петроград. С помощью радиостанций Эстонский ВРК внимательно следил за обстановкой под Петроградом, готовился по первому приказу Смольного выслать на помощь отряды вооруженных рабочих.

Между тем Керенский возлагал большие надежды на крупные войсковые части, базировавшиеся в Эстонии. Из Царского Села и Гатчины одна за другой шли телеграммы и радиограммы в войсковые штабы с требованием без промедления двинуться на Петроград для свержения Советской власти. Но на узлах связи, на радиотелеграфных станциях вахту несли большевики: ни одна депеша Керенского не попала по назначению. Тогда он отправил в Ревель специальный курьерский поезд с офицерами и казаками, чтобы те организовали экстренную отправку войск под Петроград.

Ревельские радиотелеграфисты перехватили сообщение об отправке этой «экспедиции». На подходах к городу поезд был остановлен, посланцы Керенского арестованы, у них отобрали приказы генерала Краснова и личный приказ Керенского, требовавшие от войск немедленно направиться на борьбу с большевиками.

Ни одна воинская часть не выехала под Петроград на помощь Керенскому.

Радио широко использовалось в борьбе с контрреволюцией и в самой Эстонии, оно позволяло ВРК оперативно решать вопросы, связанные с установлением Советской власти на местах. Вот лишь два примера.

Радиостанция в Хаапсалу сообщила в Эстонский ВРК о том, что контрреволюционный штаб 1-го Эстонского полка арестовал комиссара ВРК, противится установлению новой власти.

Приказ ВРК по радио был четким: «командира полка и штаб арестовать».

Команда радиостанции вместе с эстонскими солдатами окружила штаб и обезвредила контрреволюционеров.

Другая радиограмма пришла в ВРК из Везенберга (ныне г. Раквере), где помещались части 49-го армейского корпуса. Радио сообщало, что комиссары Временного правительства, поддерживаемые реакционным офицерством, отказываются сложить полномочия и признать власть Советов. В Везенберг срочно выехал вооруженный отряд, который сместил ставленников Керенского с постов, навел в городе революционный порядок.

Важную роль сыграли радиотелеграфисты Эстонии в тот момент, когда Владимир Ильич Ленин вызвал боевые корабли Балтийского флота для отражения наступления мятежников на Петроград. Через Царскосельскую радиостанцию Керенский и Краснов угрожали ревельцам расстрелом, если они отправят корабли на помощь большевикам. Керенский предупреждал, что корабли будут потоплены в Финском заливе, если они осмелятся подойти к Петрограду. Но крейсер «Олег» и эскадренный миноносец «Победитель» пришли из Ревеля в столицу и стали занимать боевые позиции.

В ночь с 29 на 30 октября В. И. Ленин, заслушав доклад председателя Военно-морского комитета И. И. Вахрамеева о прибытии в Петроград крейсера «Олег» и миноносца «Победитель» для участия в обороне города, дает указание доложить еще раз по завершении постановки кораблей на боевые позиции.

«Олег» установил радиосвязь с Эстонским Военно-революционным комитетом.

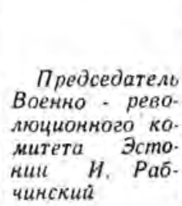
«Срочно. Сообщите точные сведения о положении в Петрограде», — радировал Ревель 30 октября. «В Петрограде жизнь идет нормально... Настроение у всех бодрое», — отвечал «Олег».

Для политико-разъяснительной работы среди трудящихся Эстонский ВРК нуждался в постоянной информации о положении дел в стране, о настроении в армии. Эту информацию он получал по радио.

30 октября Ревель принял из Петрограда радиограмму Военно-революционного комитета.

«После подавления восстания юнкеров в Петрограде царит полное спокойствие... Со всех концов фронта прибывают делегации для того, чтобы выяснить действительное положение вещей. Подавляющее большинство делегатов сообщают, что армия целиком на стороне новой, Советской власти. Многие солдатские и крестьянские делегаты плакали от радостного волнения, читая декреты Всероссийского съезда Советов о мире и земле.





Председатель Военно-революционного комитета Эстонии И. Рабчинский

Лживым радиограммам Керенского армия совершенно не доверяет. Она научилась судить о политике не по словам, а по делам. Она знает, что возвращение Керенского означает господство буржуазии и продолжение войны. Все делегаты предлагают содействие своих частей для подавления Керенского».

31 октября крейсер «Диана», стоявший в Ревеле, обратился по радио непосредственно к «Авроре» с просьбой сообщить о положении в столице. «В Петрограде власть принадлежит Военно-революционному комитету, — отвечала «Аврора», — в городе все спокойно, контрреволюционные вспышки подавлены матросами, солдатами Красной гвардии. Войска изменника Керенского выбиты из Царского и Красного, преследуются революционными войсками. Шлем товарищам привет».

...Как сложилась судьба тех, кто так умело использовал радиосвязь в Эстонии в октябрьские дни 1917 года? И. Рабчинский активно участвовал в гражданской войне, руководил связью на фронте под Петроградом. Позже он трудился в народном хозяйстве, стал кандидатом технических наук. В 1934—1935 годах был директором Московского электротехнического института связи. В годы Великой Отечественной войны герой Октября часто выступал перед воинами, страстно призывал их стойко защищать завоевания социалистической революции.

Радиотелеграфисты И. Фрунтов, Ф. Бойцов, Э. Иогансон и другие также активно участвовали в боях с белогвардейцами и интервентами в годы гражданской войны, а в мирное время самоотверженно трудились на благо Советской Родины.

Н. АНДРЕЕВ

Таллин — Москва

28 ВСЕСОЮЗНАЯ ВЫСТАВКА ТВОРЧЕСТВА РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ-КОНСТРУКТОРОВ, ПОСВЯЩЕННАЯ 60-ЛЕТИЮ СОВЕТСКОЙ ВЛАСТИ И 50-ЛЕТИЮ ДОСААФ

ТВОРЧЕСКИЙ ОТЧЕТ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ



Выставка достижений народного хозяйства в Москве по праву считается традиционным местом показа всего лучшего, передового, что создается усилиями советских людей. В майские дни на ВДНХ во многих павильонах развернулись обширные юбилейные экспозиции. К 60-летию Великого Октября все союзные республики демонстрируют здесь успехи промышленности, науки, техники, культуры, которых они добились за годы Советской власти.

Многочисленные экспонаты, диаграммы, панно красноречиво говорят о том, с каким творческим энтузиазмом, трудовым подъемом народы СССР претворяют в жизнь вдохновляющую программу, разработанную XXV съездом КПСС, какой весомый вклад вносят в пятилетку эффективности и качества.

Знаменательно, что именно в эти дни энтузиастам радиоэлектроники было предоставлено право открыть на ВДНХ свою экспозицию — 28-ю Всесоюзную выставку творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, посвященную 60-й годовщине Великой Октябрьской социалистической революции и 50-летию оборонного Общества. В распоряжении представителей «народной лаборатории» был один из крупнейших павильонов — павильон «Радиоэлектроника». Однако даже в его обширных залах было тесно, порой даже очень тесно приборам и устройствам, созданным руками лучших самодеятельных конструкторов.

В павильоне «Радиоэлектроника» широко были представлены работы радиолюбителей Москвы и Ленинграда, Киева и Новосибирска, Львова и Ташкента, г. Горького и Уфы, Донецка и Душанбе, Риги и Алма-Аты, Свердловска и десятков других городов — широчайшая география РТШ, клубов, общественных КБ, конструкторских секций и творческих бригад.

Какое же главное направление в творчестве радиолюбителей-конструкторов отразила 28-я Всесоюзная радиовыставка? Какие цели ставили перед собой ее участники? Наконец, какие тенденции просматриваются в более чем шестистах электронных приборах, устройствах, аппаратах, показанных в Москве? На эти вопросы с полным основанием может быть дан один общий ответ: неукротимое желание творить с пользой для общего дела, во имя технического прогресса страны, в интересах роста могущества нашей социалистической Родины. Именно поэтому генеральным направлением работ тысяч и тысяч энтузиастов радиотехники стало стремление поставить свое творчество на службу пятилетке эффективности и качества, создавать конструкции, нужные народному хозяйству. Их целью стала всемерная помощь организациям ДОСААФ в борьбе за повышение качества и эффективности обучения, за новые успехи в спорте. Ярко прослеживалась и основная тенденция в выборе средств для решения этих задач — использование неисчерпаемых возможностей современной радиоэлектроники.

Талант, смелость технической мысли, широта диапазона интересов, виртуозность исполнения — вот что отличало многие работы радиолюбителей. Конструкции и воплощенные в них идеи порой говорили о том, что так оригинально и просто решить сложные технические задачи могли только незаурядные люди, обладавшие широкой технической эрудицией, знаниями современной элементной базы, неуемной фантазией. Успех сопутствовал им и потому, что они глубоко понимали нужды производства, разбирались в его технологии.

Десятки экспонатов, показанных на выставке, признаны изобретениями, а их конструкторам выданы авторские свидетельства. Только в разделах выставки, в которых демонстрировалась аппаратура для народного хозяйства, на стендах экспонировались 23 изобретения.

Конечно, высокий научно-технический уровень многих работ, показанных в Москве, не только результат участия во всесоюзном смотре отдельных талантов — людей с особыми способностями и дарованиями. В большинстве случаев это творческие удачи коллективов, объединенных одной целью, единым замыслом и идеей. Радует и то, что с каждой выставкой таких творческих групп становится все больше, совершенствуются организационные формы их объединений, растет авторитет.

Напрашивается совершенно определенный вывод: в наши дни деятельность отдельных радиолюбителей-конструкторов, пусть даже их тысячи, все чаще перерастает в движение творческих коллективов. Наиболее ярко это продемонстрировали во время всесоюзного смотра инициаторы движения «Радиолюбительское творчество — на службу пятилетке эффективности и качества!» — члены радиоклуба при первичной организации ДОСААФ кольчугинского завода по обработке цветных металлов имени С. Орджоникидзе. Взяв социалистическое обязательство — активно участвовать в создании приборов и устройств для автоматизации производственных процессов, — кольчугинцы успешно выполняют свое слово. Все одиннадцать экспонатов, показанные ими в Москве, уже внедрены в производство.

28-я Всесоюзная радиовыставка показала, что сегодня примеру кольчугинцев следуют сотни талантливых радиолюбительских коллективов.

НА СЛУЖБУ ПЯТИЛЕТКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА

28-я ВРВ

По установившейся традиции разделы выставки, в которых демонстрировались приборы радиоэлектроники для промышленности, науки, сельского и коммунального хозяйства, занимали центральное место в экспозиции. Они имели на это полное право. Основная масса экспонатов выполнена на высоком техническом и эстетическом уровнях. Их авторы вполне овладели современной элементной базой, поэтому в большинстве разработок применены микросхемы, цифровая индикация и другие новые элементы.

Значителен и экономический эффект от внедрения радиолюбительских разработок. Только приборы и устройства, являвшиеся экспонатами этих разделов, позволили предприятиям страны сэкономить около 800 тыс. рублей.

Весьма представительным на выставке как по широте и значимости тематики, так и по количеству экспонатов и качеству их исполнения оказался отдел «Применение радиоэлектроники в промышленности». В нем демонстрировалось 90 конструкций. В их числе устройства и приспособления для автоматического управления действующими промышленными установками и агрегатами, приборы для регулирования и измерения различных электрических и неэлектрических величин, устройства контроля параметров выпускаемой продукции и параметров эксплуатируемого оборудования.

Наиболее значимым экспонатом этого отдела признана система программного управления автоматической линией золочения столовых приборов гальваническим способом членов Кольчугинского самодеятельного клуба В. Тихонова, В. Питерского, С. Левашова, В. Воробьева, В. Орлова, В. Лукашова. Этот автомат выполняет последовательно семь главных команд и шесть подкоманд и обеспечивает ведение технологического процесса в требуемом режиме. Установка состоит из электронного блока управления и набора датчиков, преобразующих в электрический сигнал данные о положении обрабатываемого прибора, скорости его перемещения, времени нахождения в ванне и другие. Электронная часть, собранная на 30 микросхемах и 68 транзисторах, содержит блоки запоминания адреса, точной остановки, выдержки времени. Технические идеи, заложенные в систему управления, позволят использовать ее для автоматизации других технологических процессов.

Экспонат кольчугинцев удостоен диплома первой степени и золотой медали ВДНХ.

Брянских радиолюбителей А. Зайцева, В. Коряжкина, В. Лугина, Н. Трофимова с полным правом можно назвать изобретателями. Схемы их приборов «Транзисторный источник питания малоамперной дуги постоянного тока», «Тиристорный возбудитель дуги» и «Стабилизатор горения дуги с индуктивным накопителем для сварки на переменном токе» защищены авторскими свидетельствами. Экономический эффект от внедрения этих устройств в производстве составил 20 тыс. рублей в год.

В чем новизна разработок брянских радиолюбителей? В сварочные установки для стабилизации горения дуги в цепь обычно последовательно включают транзистор, регулирующий (на принципе обратной связи) величину сварочного тока. Авторы в цепь обратной связи ввели усилитель на триоде и интегрирующую цепочку. Усилитель повышает быстродействие системы, а интегрирующая цепочка — плавность изменения регулирующих характеристик. В другом устройстве авторы снабдили сварочную установку маломощным источником высокого напряжения, за счет действия которого облегчается первичный поджиг дуги и её поддержание при изменении расстояния между электродом и поверхностью. В сварочных устройствах на переменном токе они добились высокой стабильности горения дуги, введя блок задержки и «запоминающий» конденсатор.

За свои работы коллектив авторов награжден дипломом первой степени выставки и бронзовой медалью ВДНХ.

Совершенствованию сварочной техники посвятил свое творчество и горьковский радиолюбитель А. Бондаренко. Он разработал ультразвуковой малогабаритный дефектоскоп сварщика «Электрон-125». Несмотря на то, что его размеры всего 60×90×18 мм, автор сумел разместить в конструкции основные узлы стандартного ультразвукового дефектоскопа: генератор возбуждающих импульсов и импульсов синхронизации, излучатель-приемник, усилитель и даже блок автоматической сигнализации дефектов со световой и звуковой сигнализацией.

Гражданам СССР в соответствии с целями коммунистического строительства гарантируется свобода научного, технического и художественного творчества. Она обеспечивается широким развертыванием научных исследований, изобретательской и рационализаторской деятельности, развитием искусства. Государство создает необходимые для этого материальные условия, оказывает поддержку добровольным обществам и творческим союзам.

Права авторов, изобретателей и рационализаторов охраняются законом.

Статья 47-я проекта Конституции СССР.

ГОВОРЯТ УЧАСТНИКИ

— Всесоюзная выставка для нас, выступивших в прошлом году инициаторами движения «Радиолюбительское творчество — на службу пятилетке эффективности и качества!», стала творческим отчетом о выполнении наших социалистических обязательств. Мы представили 11 конструкций. Все они внедрены в производство и помогают коллективу предприятия поднять эффективность производства и улучшить качество выпускаемых изделий.

Мы очень рады, что нашему примеру следует все большее число радиолюбительских коллективов. Самодеятельные конструкторы должны постоянно изучать производство, вникать в его нужды, хорошо знать, где их творческое участие может принести наибольшую пользу.

Мы ставим перед собой задачу — множить ряды конструкторов, учить молодежь, смелее вовлекать ее в творческий процесс.

А. КАЩЕЕВ, руководитель СТК кольчугинского завода по обработке цветных металлов имени С. Орджоникидзе,
С. ЛЕВАШОВ, член клуба, участник выставки

* * *

— В десятой пятилетке на заводе средств вычислительной техники в г. Черновцы, как и на многих предприятиях страны, значительно расширилось творческое участие коллектива в борьбе за повышение эффективности производства. Значительный вклад в общее дело вносят заводские радиолюбители. Они создали общественное конструкторское бюро, в которое вошли инженеры, техники, слесари, токари — всего 12 человек. Продукция ОКБ демонстрировалась на выставке. Это — автомат для проверки транзисторов, стенд для сортировки маломощных диодов, уже хорошо зарекомендовавшие себя в цехах.

Участие в выставке в Москве, обмен опытом с коллегами, послужит для нас новым импульсом в техническом поиске и несомненно, что в «Творческих паспортах», которые введены сейчас на нашем заводе, появятся названия новых электронных устройств, созданных заводскими радиолюбителями.

Л. ДМИТРИЕВСКИЙ (UB5YBX)

* * *

— VIII съезд ДОСААФ в своих решениях рекомендовал создавать в школах Общества лаборатории радиолюбительского творчества. В нашей школе открыта такая лаборатория. И хотя еще не решены все штатные и финансовые проблемы, с помощью актива школа начала объединять вокруг себя коллективы радиолюбителей различных предприятий, учебных заведений. Первые результаты налицо: в ряде первичных организаций мы помогли организовать радиосекции, сумели неплохо представить Новосибирск на зональном смотре радиолюбительского творчества и здесь, в Москве, завоевать призы и почетные награды.

Вывод напрашивается сам собой — необходимо иметь больше подобных лабораторий и мастерских в школах ДОСААФ.

М. ВИКУЛОВ, руководитель лаборатории радиолюбительского творчества Новосибирской объединенной технической школы ДОСААФ

* * *

— Наши выставки отражают огромные возможности в развитии детского и юношеского технического творчества. И дело не в том или не столько в том, насколько сложны, уникальны и оригинальны приборы, сделанные ребятами. Главное — через радиокружки пропускать побольше молодежи, воспитывать в кружке людей, любящих технику.

А. СУХОВ, директор средней школы № 568 г. Москвы

Конструктор смело исключил традиционные узлы дефектоскопа: глубиномерное устройство, осциллографический индикатор, что дало ему возможность значительно упростить схему прибора и резко уменьшить его габариты, обеспечив удобство эксплуатации. За конструкцию дефектоскопа А. Бондаренко награжден дипломом первой степени и серебряной медалью ВДНХ.

Большое спасибо скажут геологи краснодарским радиолюбителям Е. Ломачеву, Н. Нестеренко и В. Антоненко, создавшим прибор, который в каталогах выставки был зарегистрирован под названием «Блок фазокорреляционный каротажный». Этот экспонат интересен и сам по себе, и как пример того, что может дать внедрение радиолюбительских конструкций в производство.

В последние годы при поисках месторождений полезных ископаемых все большее значение приобретают геофизические методы разведки и, в частности, методы акустического каротажа. Последнее связано с тем, что акустические методы несут информацию о физико-механических характеристиках горных пород, что особенно важно при проектировании шахт, рудников и нефтепромыслов. Среди акустических методов измерений наиболее перспективны так называемые методы регистрации фазокорреляционных диаграмм. Но широкому внедрению этих методов в практику геологоразведочных работ препятствовало то, что существующие регистрирующие приборы были неоправданно громоздки (одна установка типа ЛАК размещалась на двух автомашинах ЗИЛ-130 или ЗИЛ-151). Применение же прибора, разработанного краснодарцами, позволило получать фазокорреляционные диаграммы с помощью стандартных каротажных станций, но без громоздкой аппаратуры типа ЛАК. Сам прибор имеет небольшие габариты — 130×250×300 мм и массу — 5 кг. Он, по существу, содержит только узлы, необходимые для получения фазокорреляционного изображения из обычного акустического сигнала.

Блок, разработанный радиолюбителями, за год с небольшим завоевал такую популярность, что сейчас применяется в 90 геолого-разведочных организациях. А выпуск прибора взял на себя краснодарский приборостроительный техникум. Учащиеся техникума в порядке учебной производственной практики изготавливают механические и электрические узлы прибора, собирают его. Окончательную же наладку и настройку производят сами авторы.

Авторы прибора награждены дипломом первой степени и серебряными медалями ВДНХ.

На 28-й Всесоюзной выставке впервые удачно дебютировал коллектив радиолюбителей из Уфы. Уфимцы привезли в Москву одиннадцать миниатюрных экспонатов. И эти изящные небольшие измерительные приборы заставили заговорить об этом коллективе. Общественному конструкторскому бюро, где в содружестве трудятся инженеры Владимир Бугаев и Ирина Арон, конструктор Владимир Гриц и монтажник Анатолий Пинчук, а всего 20 энтузиастов, удалось соз-

Приборы для проверки микросхем и транзисторов и логические пробники, сконструированные уфимскими умельцами В. Быдановым, В. Грицем, И. Арон и другими (золотая медаль ВДНХ СССР)



дать серию принципиально новых измерительных приборов для проверки интегральных микросхем разных типов, транзисторов, для частотного цифрового анализа, для измерения частоты и добротности магнитострикционных резонаторов.

Все приборы выполнены по оригинальным схемам, часть которых защищена авторскими свидетельствами на изобретения. Так, к примеру, разработанный уфимцами логический индикатор для работы с ТТЛ и ДТЛ интегральными схемами, выполненный в виде пробника-щупа, позволяет простым касанием к интересующей точке монтажа определить уровень сигнала («0» или «1»), наличие последовательности импульсов и их полярность. В отличие от аналогичных промышленных отечественных и зарубежных приборов пробник-щуп позволяет определять затянутые фронты и «звон» в проверяемых сигналах.

Все экспонаты, представленные этой группой, выполнены на высоком техническом уровне, отличаются малыми габаритами и современным техническим оформлением. Схемы приборов разработаны так, что они не требуют никакой переналадки при смене разных типов микросхем. Переналадка происходит автоматически при установке эталонной микросхемы в качестве образца. Фактически с помощью эталонной микросхемы в прибор вводится как бы программа его работы.

Прибор для проверки транзисторов также не требует переналадки. Проверяемый транзистор вставляется в гнезда, и на световом табло высвечиваются обозначения его выводов, соответствующие данному произвольному порядку подключения, а на индикаторе приводится значение статического коэффициента усиления в пяти градациях пределов.

Работа прибора основана на том, что эмиттерные и коллекторные переходы транзисторов имеют разное сопротивление, и когда на электроды подается напряжение, соответствующие блоки проводят сравнение и дешифрируют полученные сигналы. В случае подключения неисправного транзистора высвечивается слово «брак».

Прибор очень удобен в работе, так как избавляет от необходимости искать обозначение цоколевки транзистора в справочниках (особенно в тех случаях, когда транзисторы не имеют маркировки или неизвестны по типу).

В отделе «Применение радиоэлектроники в науке и технике» демонстрировалось 30 экспонатов. В этом отделе трудно выделить какие-то основные направления, настолько разнообразной была тематика разработок радиолюбителей. Наряду с вполне конструктивно законченными научными приборами на стендах демонстрировались отдельные узлы, приставки к существующей аппаратуре, расширяющие ее возможности.

Лучшей работой этого раздела жюри назвало прибор московских радиолюбителей В. Верхотурова, В. Калачева, В. Рязанова, С. Платонова для регистрации сверхслабого свечения.

Это — оригинально задуманная и выполненная установка для исследований биологических объектов, обладающих как собственным свечением, так и излучающим после снятия светового воздействия. Установка содержит все необходимое для эксперимента: камеру для размещения испытуемого объекта, термостат, вращающийся обтюратор с электрическим приводом, необходимый для светового воздействия и регистрации послесвечения, блок автомати-

ГОВОРЯТ ПОСЕТИТЕЛИ

28-я ВРВ

— Устройство для обучения и контроля знаний, разработанное В. Рылевым и В. Басенко из Новосибирского электротехнического института связи, полностью разрешает проблему технического обучения. Его необходимо выпускать серийно. Такое устройство давно ждут преподаватели и студенты, а также обучающиеся всех учебных заведений страны.

В. ВОРОБЬЕВ (Краснодар)

— Экспозиция 28-й Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ свидетельствует о высоком научно-техническом уровне, который достигнут советским радиолюбительским движением.

А. РАХТЕЕНКО, ветеран труда, радиолюбитель с 1926 года

— Творчески мыслящие радиолюбители делают очень ценные научные комплексы, приборы для медицины и научных исследований. Такие законченные приборы, как «Установка для исследования мембранного потенциала тканей», представляет большой практический интерес для многих лабораторий, занимающихся исследованиями в области электрофизиологии.

Хотелось бы, чтобы в отделах имелся аннотированный список демонстрируемых экспонатов. Это облегчило бы получение информации.

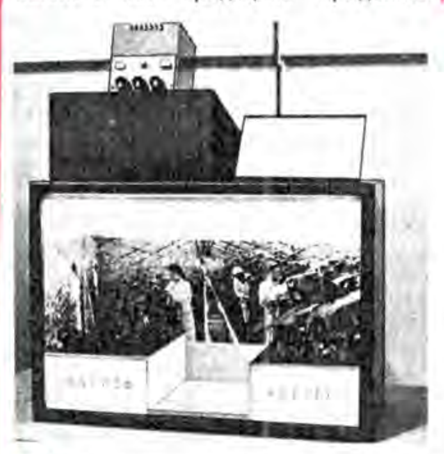
А. СМОЛЬСКИЙ, научный сотрудник МГУ

— Мое внимание, как детского врача, привлек лечебно-диагностический комплекс, созданный группой новосибирских энтузиастов во главе с врачом офтальмологом В. А. Сазоновым. Это весьма ценный комплекс, который мечтал бы иметь в своем кабинете любой практический врач.

В. ШЕВЦОВ, врач детской больницы

— Поражен был демонстрировавшимся на выставке органом «Мираж». Непревзойденное преимущество имеет этот инструмент перед другими светомузыкальными установками. Считаю, что он должен выпускаться нашим предприятием. Это будет отличный подарок всем, кто любит музыку.

К. КАП, начальник лаборатории электромузыкальных инструментов Полтавской фабрики музыкальных инструментов





Автоматический комбинированный регулятор освещенности и температуры и автоматический регулятор температуры краснодарских радиолюбителей Ю. Скляренко и В. Сазыкина (третий приз 28-й ВРВ)



Блок фазокоррекционный, каротажный краснодарских радиолюбителей Е. Ломачева, В. Антоненко, Н. Нестеренко (серебряная медаль ВДНХ СССР).



Прибор для определения всхожести семян, созданный радиолюбителем из Новосибирска В. Вознюком



Пульт объединенной диспетчерской системы для использования в жилищном хозяйстве

ки, обеспечивающий все необходимые режимы работы, усилитель с фотоумножителем на входе для регистрации собственно слабого свечения и соответствующий индикатор.

Авторы прибора удостоены первого приза и диплома первой степени.

Интересны экспонаты кировских радиолюбителей В. и С. Жаворонковых. Ими представлена группа приборов с электронно-оптическими преобразователями для регистрации слабого свечения и обострения импульсов наносекундной длительности, наблюдаемых на экране осциллографов. Приборы с электронно-оптическими преобразователями типа УМ-92 позволяют на два порядка увеличить разрешающую способность измерительных установок, применяемых для изучения, например, свечения микроплазмы при динамическом пробое p-n переходов лавинных фотодиодов.

Эти приборы просты по схемному решению и конструктивному исполнению, доступны для повторения и имеют большие перспективы применения в исследовательской практике, особенно при изучении проблем физики твердого тела. Их новизна заключается в удачном применении электронно-оптических преобразователей для решения научных задач. В приборе использованы оптическая система переноса изображения излучающего объекта на фотокатод, электронно-оптический преобразователь с увеличением в 50—100 раз.

Авторы награждены дипломом первой степени выставки и серебряными медалями ВДНХ.

Экспонаты отдела «Применение радиоэлектроники в коммунальном хозяйстве и строительстве» свидетельствовали о том, что самодеятельные конструкторы стали глубже заниматься проблемами, интересующими городское хозяйство. Это подтверждает показанный на выставке малогабаритный диспетчерский пульт объединенной диспетчерской системы. Установка предназначена для непрерывного контроля работы инженерного оборудования жилых домов целого микрорайона большого города. Она создана радиолюбителями В. Цыганковым, В. Жиронкиным, А. Мельниковым, В. Цирульниковым — членами московского самодеятельного клуба «Патриот».

Безаварийная эксплуатация жилого фонда требует применения современных средств автоматического контроля и управления. Одним из таких средств и является объединенная диспетчерская система (ОДС), обеспечивающая контроль инженерных устройств домов, электрических, сантехнических и газовых коммуникаций. Авторами разработан малогабаритный диспетчерский пульт, который позволяет оперативно собирать информацию и отражать ее на световом табло, выполненном в виде мнемосхемы микрорайона. Кроме этого, для обеспечения быстрой наладки ОДС и контроля ее работы конструкторы разработали приборы для проверки счетных ячеек, тиристоров, реле, стабилизаторов, а также универсальный индикатор-пробник, а для обучения обслуживающего персонала — демонстрационный макет пульта.

Внедрение разработанной системы только для контроля работы лифтов дало экономический эффект в сумме 50 тыс. рублей. Все устройства выполнены на современной элементной базе, что дало возможность значительно уменьшить ее габариты по сравнению с выпускаемыми промышленностью и повысить надежность всех блоков.

Эта разработка радиолюбителей отмечена дипломом первой степени выставки и золотой медалью ВДНХ.

В отличие от других разделов выставки отдел «Применение радиоэлектроники в сельском хозяйстве» был весьма слабым. Практически здесь было выставлено всего четыре экспоната. Вряд ли это дает право утверждать о существовании специального сельскохозяйственного направления в радиолюбительском творчестве. Причем это болезнь хроническая — на прошлой, например, выставке приборы для сельского хозяйства были представлены всего девятью экспонатами.

Объяснить подобное положение можно только одним: отсутствием должного внимания к нуждам колхозного и совхозного производства со стороны комитетов ДОСААФ, радиошкол, федераций радиоспорта.

Жюри не сочло возможным присудить по отделу «Применение радиоэлектроники в сельском хозяйстве» ни первого, ни второго приза. Третий приз выставки был присужден краснодарским радиолюбителям В. Сазыкину и Ю. Скляренко за экспонаты «Автоматический регулятор температуры» и «Комбинированный регулятор». Эти приборы служат для поддержания в требуемых пределах температурного и светового режима в парниковых сооружениях. Они предельно просты по замыслу и техническому исполнению. Их внедрение может дать значительный экономический эффект.

Несомненно, приборы и устройства, демонстрировавшиеся в отделах применения радиоэлектроники в народном хозяйстве, показали, что радиолюбительское движение стало неисчерпаемым источником рождения новых технических идей, серьезной силой во всенародной борьбе за научно-технический прогресс.

Вместе с тем анализ итогов последних всесоюзных смотров показывает огромные резервы, которые еще не использованы, но которые должны и могут быть поставлены на службу пятилетке эффективности и качества.

СПОРТИВНАЯ АППАРАТУРА

Каждый радиоспортсмен, посетивший выставку, долго задерживался в отделе спортивной аппаратуры, пытаясь узнать, каковы же на сегодняшний день основные тенденции развития аппаратуры для связей на КВ и УКВ, для «охоты на лис».

На стендах этого отдела можно было увидеть радиостанции, приемники «лисоловов», устройства для формирования телеграфного кода и другую аппаратуру. Все экспонаты отличались продуманностью схемы и конструкции, тщательностью изготовления.

В отличие от прошлой выставки число экспонатов отдела уменьшилось. Кроме того, произошло и некоторое уменьшение конструктивных и схемных вариантов выполнения спортивной аппаратуры. Так, короткими и ультракороткими волнами полностью завладели трансиверы. Даже если станция содержит отдельные передатчик, приемник, конвертеры на разные диапазоны, чаще всего они объединяются в общем корпусе. Разделение радиостанций на блоки, например, трансивер — усилитель мощности — блок питания, встречалось среди экспонатов гораздо реже.

Несомненно, что трансивер — весьма удобный аппарат для работы в эфире, но вот тенденция к повальной «трансиверизации» вызывает некоторые сомнения. В трансивере, где одни и те же узлы используются и для передачи, и для приема, нет возможности объективно контролировать излучаемый сигнал (а издержки чрезмерного увлечения трансиверами — низкое качество сигнала — приходится наблюдать в эфире чуть ли не на каждом шагу). Более того, в любительских условиях, когда аппаратура непрерывно модернизируется и совершенствуется, на многих этапах работы оказывается необходим дополнительный контрольный приемник. По-видимому, в станциях достаточно высокого класса все-таки следует использовать отдельный приемник, допускающий работу с отдельным передатчиком в трансиверном режиме. Стоимость радиостанции возрастает в этом случае не на много, а эксплуатационные удобства и качество работы существенно улучшатся.

Современная элементная база позволяет создавать сверхминиатюрную аппаратуру. Однако «микрогабаритная» радиостанция, например, становится уже неудобной для оператора, так как для эффективной работы необходимы и большая ручка настройки, и удобочитаемая шкала. И надо сказать, что большинство конструкторов, выбирая габариты своих конструкций, исходило именно из этих разумных соображений целесообразности.

Прослеживается стремление к целесообразности и в схемотехнике аппаратуры. Там, где вместо сложного транзисторного узла можно применить простой ламповый каскад, конечно же, лучше всего так и поступить, тем более, что параметры ламповых каскадов оказываются зачастую выше. Правда, это не относится, по-видимому, ко входным каскадам приемников: в большинстве выставочных конструкций авторы с успехом применили полевые транзисторы.

Среди экспонатов коротковолнового раздела большой интерес вызвал трансивер ленинградца Я. Лаповка (UA1FA). Он традиционно оформлен в одном большом корпусе и выполнен, как предыдущие трансиверы автора, по схеме с двойным преобразованием частоты и с перестраиваемым первым гетеродином.

Трансивер работает телеграфом, АМ и SSB на всех КВ диапазонах, имеет выходную мощность 200 Вт и чувствительность приемника 0,5 мкВ. В нем имеется встроенный панорамный индикатор (причем экран расположен очень удобно — рядом со шкалой настройки) с полосой обзора 50 кГц при разрешающей способности 1,5 кГц. В трансивере одна радиолампа — металлокерамический тетрод ГУ70Б в выходном каскаде. Предоконечный каскад с апериодической нагрузкой собран на транзисторе КТ606А и работает в классе А. Упрощенная схема предоконечного и оконечного каскадов показана на рис. 1. Сочетание транзистора и лампы позволило создать предельно простой усилитель мощности.



Комплект радиостанций «Романтик» и «Гном» клуба юных техников Дружковского метизного завода.

Первая ПЧ приемника равна 5,3, вторая — 0,5 МГц. Избирательность приемника определяется набором переключаемых электромеханических фильтров с полосами пропускания 0,5, 3 и 7 кГц. Несмотря на использование высокочастотного плавного гетеродина, стабильность частоты трансивера достаточна для проведения SSB связей. Второй и третий гетеродины также выполнены на LC контурах.

В высокочастотных каскадах передатчика широко используются полевые транзисторы. Представляет ин-

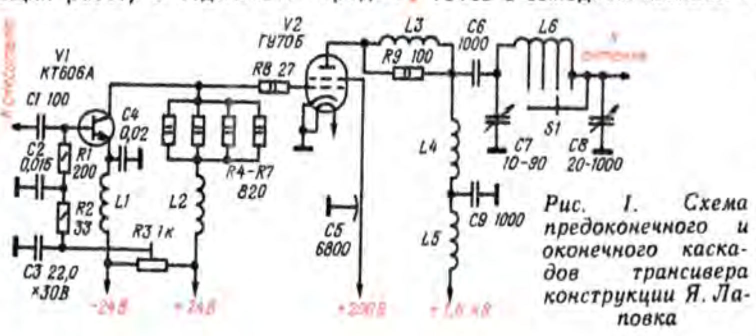


Рис. 1. Схема предоконечного и оконечного каскадов трансивера конструкции Я. Лаповка

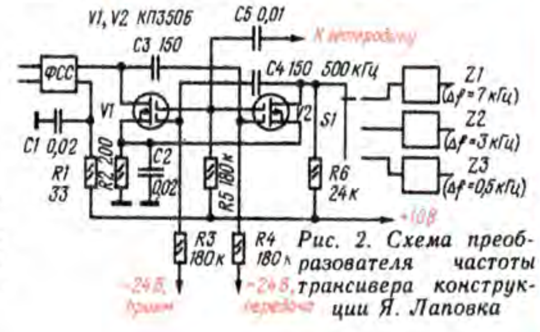


Рис. 2. Схема преобразователя частоты трансивера конструкции Я. Лаповка

терес двунаправленный преобразователь частоты, позволяющий легко объединить фильтры ПЧ приемника и передатчика (рис. 2). Транзисторы преобразователя коммутируются отрицательным напряжением, закрывающим неработающий транзистор по первому затвору. Сигнал гетеродина подведен ко вторым затворам транзисторов, что обеспечивает хорошую развязку.

Среди других экспонатов привлекали внимание хорошо оформленные вседиапазонные транзисторные трансиверы Е. Явона (UB5RBB) из Чернигова и В. Виноградова (UA9QBK) из Кургана. В первом применена более современная элементная база: транзисторы КТ909 на выходе передатчика и полевые транзисторы на входе приемника. Трансивер Виноградова характерен почти полным отсутствием дефицитных деталей. Автор сумел создать в домашних условиях вполне современный и хорошо работающий аппарат. В нем применен оригинальный самодельный барабанный переключатель диапазонов. Трансивер выполнен по схеме с двойным преобразователем частоты. Первый гетеродин — кварцевый, с отдельным кварцем для каждого диапазона, второй — плавный. На выходе передатчика использован транзистор КТ903А.

Остальные экспонаты КВ раздела были выполнены в традиционном стиле и повторяли известную конструкцию Ю. Кудрявцева (UW3DI), иногда с небольшими вариациями. Заслуживает внимания лишь хорошее внешнее оформление трансивера Н. Кононова (UA6HAN) из Ставрополя. Трансивер работал на радиостанции выставки (U28WRW). Его схема в основном повторяет ламповый вариант трансивера UW3DI с добавлением электронной коммутации.

Душанбинец Ю. Бертяев (UJ8AG) разработал портативную радиостанцию «Памир-3» на диапазон 14 МГц. Ее передатчик обеспечивает выходную мощность 12 Вт, приемник имеет чувствительность 5—6 мкВ. Эта станция отличается небольшими размерами и может быть применена в радиолюбительских экспедициях.

Из вспомогательных устройств несомненный интерес вызывал впервые созданный радиолюбителями цифровой блок для дисплея КВ радиостанции С. Бирюкова (Москва). В нем использованы 47 микросхем. Устройство включает в себя цифровую шкалу, в которой применен оригинальный метод подсчета суммарной либо разностной частоты трех гетеродинов, электронные часы с кварцевым резонатором на 100 кГц (импульсы генератора часов используются в качестве тактовых для цифровой шкалы) и формирователь сигналов, управляющих электронным лучом индикатора. Дисплей позволяет индицировать на экране электроннолучевой трубки с точностью до 1 кГц частоту настройки и время с точностью до 1 с.

Коротковолновик из Нальчика Т. Крымшамхалов (UA6XAC) с соавторами показал хорошо выполненные датчики телеграфного кода с оперативной памятью на цифровых интегральных микросхемах.

Раздел УКВ аппаратуры был представлен значительно более полно. К аппаратуре самого высокого класса здесь может быть отнесен полупроводниковый CW, AM, SSB трансивер В. Чернышева (UA1MC) из Ленинграда. Трансивер рассчитан на работу в диапазонах 144, 430 и 1215 МГц. Коэффициент шума приемника на каждом из диапазонов соответственно составляет 2,5, 3 и 10 дБ.

Более миниатюрна и лучше оформлена УКВ ЧМ радиостанция «Светлана» симферопольских радиолюбителей В. Бекетова и Б. Норштейна. Передатчик станции с кварцевой стабилизацией развивает в диапазонах 144 и 430 МГц выходную мощность 2 и 5 Вт соответственно. Приемник также обеспечивает прием AM и SSB сигналов.

Радиостанция А. Кушнирова (RI8ACG, Ташкент) предназначена для телеграфной и телефонной связи с ЧМ и AM на 144, 430 и 1215 МГц. Мощность передатчика и коэффициент шума приемника (по этим диапазонам) следующие: 5 Вт и 2 kT_0; 4 Вт и 3,5 kT_0; 2 Вт и 10 kT_0. Станция имеет кнопочное управление, большую горизонтальную шкалу и движковые регуляторы усиления.

Среди других УКВ радиостанций можно отметить конструкции Е. Явона, киевлянина Ю. Мединца (UB5UG) и Л. Кузьминова (RB5JAB, Крымская обл.). Все они предназначены для работы на SSB в диапазоне 144 МГц, собраны полностью на транзисторах и обеспечивают выходную мощность 5 Вт.

Однако на этом их сходство заканчивается. Радиостанции имеют разную конструкцию, а трансивер Ю. Мединца отличает еще и принципиально иной замысел конструктора. Киевлянин поставил перед собой задачу создать УКВ трансивер для массового повторения, который можно было бы выпускать и на промышленном предприятии. Поэтому этот экспонат выполнен только на широко распространенных деталях, его отличает простая и технологичная конструкция.

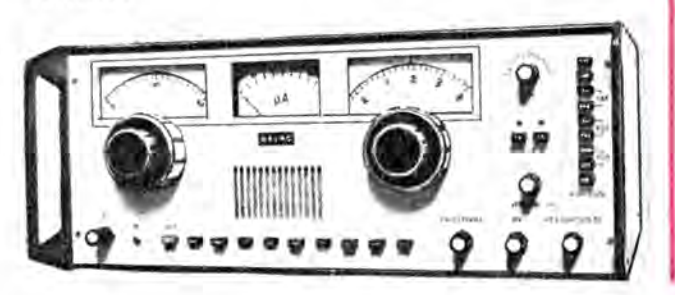
Характерно, что ламповых радиостанций на диапазоны 144 и 430 МГц представлено не было. Во входах всех приемников УКВ широко используются полевые транзисторы. Например, А. Кушниров применил каскодный усилитель ВЧ, выполненный по схеме общий исток — общий затвор, и смеситель на двухзатворном транзисторе. В передатчиках станций применяются биполярные транзисторы КТ606, КТ904 и КТ907. Диапазоны 430 и 1214 МГц получаются, как правило, умножением частот диапазона 144 МГц. Наиболее широко распространены пассивные варакторные умножители с коаксиальными резонаторами.

УКВ приемники выполнены по стандартным структурным схемам:



Коротковолновый трансивер конструкции Я. Лаповка (UA1FA)

УКВ радиостанция конструкции В. Чернышева (UA1MC)









3

28 ВСЕСОЮЗНАЯ ВЫСТАВКА
ТВОРЧЕСТВА РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ-КОНСТРУКТОРОВ,
посвященная 60-летию **СОВЕТСКОЙ ВЛАСТИ** и 50-летию **ДОСААФ**

4



1. Участники 28-й Всесоюзной радиовыставки — члены радиоклуба при первичной организации кольчугинского завода по обработке цветных металлов им. С. Орджоникидзе, выступившего инициаторами движения «Радиолюбительское творчество — на службу пятилетке эффективности и качества!» Слева направо: С. Левашов, В. Тихонов, В. Воробьев, А. Кащеев, В. Питерский и В. Орлов.

2. Призер выставки — С. Жаворонков (г. Киров) с электронно-оптическим преобразователем для научных исследований.

3. Член общественного КБ Углегорской ГРЭС А. Дынькин.

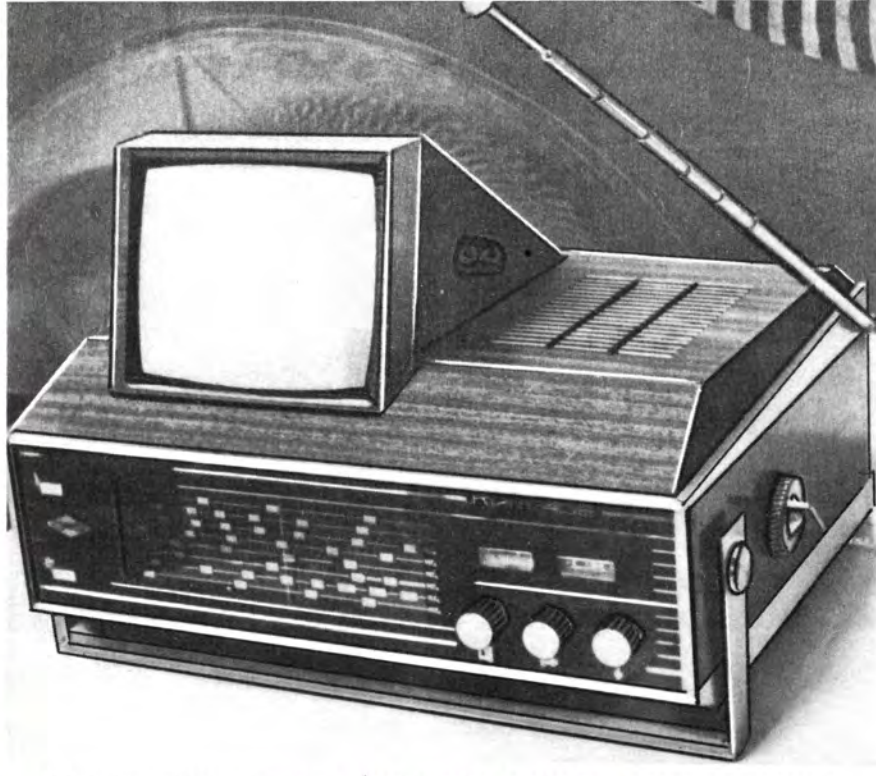
4. Радиолюбители МГУ В. Верхотуров, В. Калачов, В. Рязанов и С. Платонов создали установку для исследований биологических объектов. Их работа отмечена первым призом по разделу «Применение радиоэлектроники в науке и технике». На снимке: В. Рязанов демонстрирует работу установки.

Фото М. Анучина



Воспроизводящий и записывающий магнитофоны. Конструктор Г. Мейер (г. Новосибирск)

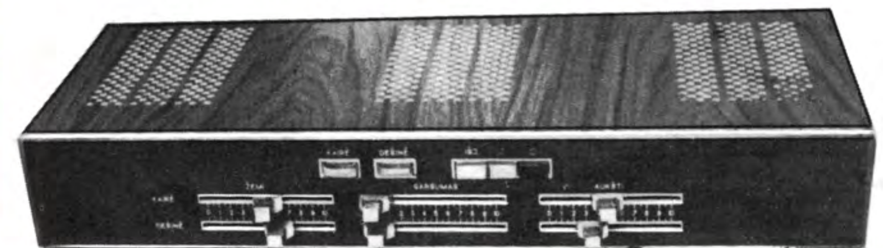




Портативный телерадиоприемник. Конструкторы А. Карась, А. Илюшик, В. Турий (г. Львов)

БЫТОВАЯ РАДИОАППАРАТУРА

Стереофонический усилитель. Конструктор В. Дзимидавичюс (г. Каунас)





Стереофонический усилитель НЧ с УКВ приемником Конструктор О. Стрельцов (г. Москва)

конвертер с кварцевым гетеродином плюс основной приемник с плавной настройкой в диапазоне 10—15 МГц. Каких-либо новых и оригинальных схемных решений почти не было представлено.

Для формирования SSB сигнала во многих станциях применяются высокочастотные кварцевые фильтры. Однако при малом числе кварцев и неточной настройке фильтра качество SSB сигнала зачастую оказывалось невысоким.

Из экспонатов диапазона 28 МГц можно отметить лишь AM радиостанцию И. Никумского (RA1ADW) из Ленинграда. Она оснащена цифровой шкалой настройки с четырехразрядным индикатором. Приемник — с двойным преобразованием (первая ПЧ — 10 МГц, вторая — 465 кГц), чувствительность — 0,8 мкВ. Передатчик собран на транзисторах КТ904 и КТ907, в выходном каскаде три транзистора включены параллельно. Вызывает удивление, однако, что столь современная техника применена в сочетании с устаревшим видом модуляции.

Впервые на выставке были представлены очень простые по схеме и конструкции любительские радиостанции на диапазоны 10 и 21 ГГц А. Хапичева (RA4HRG) из Куйбышева. В них применены отражательные клистроны, связанные через отрезок волновода с пирамидальными рупорами. Мощность их излучения — менее 0,5 Вт. На столь коротких волнах при раскрыве рупора около 20 см достигается ширина диаграммы направленности 20—25°. Приемники станций — детекторные. Кристаллический детектор вмонтирован в отрезок волновода, соединенный с рупором. Усилитель низкой частоты выполнен на транзисторах.

Дальность связи при использовании этих радиостанций достигает 1 км. Целесообразно поставить вопрос о создании супергетеродинных приемников, имеющих значительно большую чувствительность и позволяющих существенно увеличить дальность.

УКВ транзисторные усилители мощности были разработаны раньше, чем коротковолновые, сразу же после появления мощных высокочастотных транзисторов. В настоящее время эта техника продвинулась столь далеко, что транзисторы применяются даже в радиовещательных УКВ передатчиках. Образцы наиболее современных широкополосных усилителей мощности были представлены коллективом новосибирских авторов В. Говорухиным, Б. Ивлевым и др. Один из усилителей, в полосу частот которого входит любительский диапазон 144 МГц, имеет КПД 47% при коэффициенте усиления 31,5 дБ. Другие экземпляры (в том числе, на диапазон 430 МГц) имеют коэффициент усиления 6—10 дБ. Мощные транзисторы укреплены на радиаторах и соединены с монтажной платой, на которой печатным способом нанесены катушки индуктивности. Блок усилителя не требует регулировок в процессе работы.

Большой интерес посетителей вызвал комплект радиостанций для служебной, экспедиционной и оперативной связи при проведении различных соревнований. Этот комплект включает базовую станцию «Романтик» и шесть портативных станций «Гном». Он изготовлен клубом юных техников Дружковского метизного завода (Донецкая область) под руководством Ю. Зименкова и А. Федотова. Базовая станция выполнена в корпусе величиной с транзисторный переносный приемник. Мощность передатчика — 1,6 Вт, на выходе установлен транзистор КТ904, глубина модуляции (типа CLC) достигает 80%. Приемник имеет чувствительность 0,12 мкВ и оснащен эффективной системой АРУ (глубина регулировки — 80 дБ). Первая ПЧ выбрана равной 7 МГц, вторая — 500 кГц.

Призеры 28-й Всесоюзной радиовыставки. Мастер спорта международного класса В. Верхотуров (слева) и мастер спорта В. Калачев



Портативная станция «Гном» помещается в руке оператора, причем громкоговоритель приемника используется как микрофон при передаче. Выходной каскад ее передатчика собран на транзисторе КТ603. Приемник выполнен по схеме с одним преобразованием частоты, промежуточная частота равна 1 МГц. «Гном» питается от дисковых аккумуляторов.

Все станции работают на одной кварцованной частоте в диапазоне 28 МГц. Прием и передача ведутся на штыревые телескопические антенны. Дальность связи с базовой станцией достигает 6 км, между «Гномами» — 2—3 км. Весь комплект прекрасно оформлен, все станции имеют возможность тонального вызова корреспондента. В портативных станциях, кроме того, имеется средневолновый вещательный приемник.

Инициатива дружковских радиолюбителей заслуживает внимания, поскольку необходимость в подобных станциях весьма велика. Пора также подумать и о многоканальных станциях с более «дальнобойными» видами модуляции — ЧМ и SSB.

К сожалению, ничем не порадовали на этот раз конструкторы спортивной аппаратуры для «охоты на лис». Единственный экспонат, который стоит отметить, — это автоматическая «лиса» москвичей В. Верхотурова и В. Калачева. Она хорошо выполнена, портативна и имеет небольшую массу. Несомненно, оснащение такими «лисами» облегчит проведение соревнований любого масштаба. Однако этот экспонат не содержит каких-либо новых, оригинальных решений.

Что же касается спортивных приемников «лисоловов» — приходится констатировать, что заметных шагов вперед по сравнению с предыдущей выставкой сделано не было. А ведь здесь — непочатый край работы для конструкторов: создание приемников с автоматическими перестройкой и регулировками, дальномеров для режима ближнего поиска, контрольных судейских приемников, поиск новых принципов построения антенн пеленгаторов и т. д. Совсем не было на выставке тренажеров для «охотников».

Значительно сдали свои позиции и конструкторы радиостанций для многоборья радистов. На нынешней выставке удалось увидеть одну-единственную радиостанцию, которая, к тому же, оказалась неработоспособной.

Совершенно выпала из поля зрения радиолюбителей и такая важная тема, как разработка эффективных направленных КВ и УКВ антенн.

Все это говорит о том, что впереди у конструкторов радиоспортивной аппаратуры обширное поле деятельности, большой круг нерешенных проблем.

ДЛЯ УЧЕБНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ И СПОРТСМЕНОВ

ДОСААФ — школа молодежи. В первичных и учебных организациях Общества, в радиошколах, автомотоклубах, морских и авиационных клубах сотни тысяч юношей и девушек овладевают техническими специальностями, соревнуются в военно-прикладных видах спорта. К их услугам — богатейшая материально-техническая база, хорошо оборудованные учебные классы и лаборатории.

Известно, однако, что качество подготовки будущих воинов и спортсменов-досаафовцев во многом зависит от того, какими современными средствами обучения располагает преподаватель, тренер или руководитель кружка. Неслучайно поэтому во многих учебных заведениях ДОСААФ широко применяют самые разнообразные технические средства обучения — радиофицированные наглядные пособия, электронные обучающие машины, тренажеры, различные полигоны, кинопроекционную аппаратуру, магнитофоны и другие устройства, позволяющие усовершенствовать процесс обучения и повысить качество преподавания.

К сожалению, промышленность еще не обеспечивает наши учебные заведения необходимым ассортиментом технических средств обучения. В таких случаях радиолюбители обычно пытаются ликвидировать существующий дефицит. Насколько это им удается, показала 28-я Всесоюзная выставка творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ.

Десять — пятнадцать лет назад на смотрах радиолюбительского творчества демонстрировались лишь единичные экземпляры наглядных пособий, тренажеров и другой аппаратуры для оснащения учебных организаций. Выставляли их в разделе вспомогательной аппаратуры. На последней же выставке аппаратура, предназначенная для оснащения учебного процесса и тренировок спортсменов, разместилась в двух отделах, на стендах которых было представлено 64 экспоната.

Как бы подчеркивая важность развития этого направления радиолюбительского творчества, выставком в списке отделов 28-й выставки поставил первыми отделы радиоэлектронной аппаратуры для учебных организаций ДОСААФ и аппаратуры для учебно-тренировочных целей по военно-техническим видам спорта.

Характерными особенностями многих устройств, показанных в этих отделах, были оригинальность конструктивных и схемных решений, законченность и современность внешнего вида. И что самое главное — их значительная практическая ценность. Подавляющее большинство экспонатов уже успешно используется в самых различных учебных заведениях и спортивных школах.

Что же показали здесь радиолюбители? Прежде всего разносторонность своих интересов. В отделе радиоэлектронной аппаратуры для учебных организаций ДОСААФ можно было познакомиться с самыми разнообразными экспонатами. Это — оборудование для классов программированного обучения и экзаменаторы общего назначения, стенд в помощь изучающим формулы токарного дела и устройство для изучения траектории движения маятника, тренажер по поиску неисправностей в телевизоре и лабораторная установка для проведения работ по изучению импульсной техники, стенд для изучения работы автомобильного электрооборудования и многое другое.

Хорошим учебным пособием для курсов радиотелемехаников послужит разработанный во Львове учебный телевизор «Электроника». Найти неисправность в современном телевизоре, содержащем около 1000 деталей, дело не простое. Нужно знать характерные признаки неисправности, уметь быстро определить место в телевизоре, где следует искать то или иное повреждение. Учебный телевизор и помогает успешно решать эти задачи.

Интересен принцип действия этого своеобразного тренажера. Преподаватель с помощью набора переключателей вводит любую из 26 наиболее характерных неисправностей, возникающих по 100 вероятным причинам. В «поврежденном» учебном телевизоре появляются изменения в звуковом сопровождении, искажается или пропадает изображение. Курсант металлической указкой должен прикоснуться к точке схемы, находящейся над телевизором, где возникла неисправность, и указать, какую деталь нужно заменить. При правильном ответе на небольшом табло высвечивается соответствующая надпись. Неправильный ответ также индицируется на табло, и курсант получает возможность продолжать поиск неисправности.

Среди полутора десятков экзаменаторов и обучающих машин, к сожалению, было много таких, которые построены по старому принципу поиска одного правильного ответа из пяти предлагаемых обучаемому. Отличие заключалось только в форме зашифровки ответа и конструкции самой обучающей машины. На этом фоне выделялись две конструкции из Новосибирского электротехнического института связи. Первая из них, разработанная В. Басенко и В. Рулевым, используется в лаборатории телевидения института. Обладая универсальными «способностями», машина может обучать математике и физике, правилам дорожного движения и любому другому предмету, а также принимать экзамены по любой дисциплине.

Главной особенностью этой конструкции и отличием ее от машин аналогичного назначения является то, что здесь бесполезно искать один



Установку для проведения лабораторных работ по курсу «Импульсные устройства» демонстрирует сотрудник института М. Викулов



Автоматический проектор для показа учебных слайдов



Электронный тир и его конструктор В. Верютин

правильный ответ из пяти возможных. В машине ответ расчленен на несколько этапов, и учащийся последовательно приходит к правильному решению. В том случае, если ход решения любой задачи учащийся попытается направить по неправильному пути, машина моментально укажет на ошибку, которая будет зафиксирована на пульте преподавателя. Второе преимущество этой машины заключается в том, что проэкзаменовавшийся не может передать код правильного ответа следующему товарищу.

Другой конструкцией обучающей машины, служащей примером творческого подхода радиолюбителей к созданию электронных помощников преподавателю, может служить установка для лабораторных работ по курсу «Импульсные устройства». Эта установка создана в том же институте конструкторами В. Тынаевым и В. Маргошиным. Удачно использовав промышленный осциллограф в сочетании с панелью коммутации, генератором импульсных сигналов и устройством согласования, новосибирцы изготовили компактную установку для проведения лабораторных работ по исследованию различных устройств импульсной и цифровой техники (генераторов, триггеров, элементов логики и пр.). Хороший внешний вид, визуальный просмотр напряжений и токов в различных точках собираемого устройства, отсутствие соединительных проводов и винтовых зажимов — все это выгодно отличает конструкцию от аналогичных устройств.

Жюри выставки справедливо отметило, что в этом отделе отсутствуют наглядные пособия, раскрывающие физическую сущность явлений, изучаемых слушателями курсов и школ ДОСААФ. Не было представлено и наглядных пособий по новой технике (микросхемам, новым полупроводниковым приборам). Мало демонстрировалось лабораторных установок по изучению электроники. На выставке не оказалось ни одного радиомикрофона для лекторов или автоматического экскурсовода. Обошли своим вниманием радиолюбители и вопросы использования телевидения и магнитной записи в учебных целях.

Известно, что сложная техника, находящаяся на вооружении нашей армии, требует серьезной допризывной подготовки будущих солдат, которые первые шаги в освоении военно-технических специальностей делают в учебных организациях ДОСААФ. Здесь для обучения широко используются электронные средства, показанные в отделе аппаратуры для учебно-тренировочных целей.

Для первых тренировок операторов радиолокационных станций промышленностью в свое время был выпущен имитатор «Букварь 12М», с помощью которого можно было без излучения в эфир получить на экране локатора изображение двух целей и двух маршрутов их перемещения. Современная же программа подготовки операторов РЛС предъявляет более высокие требования: оператор должен наблюдать не за двумя, а за шестью целями.



Тренажер для обучения работе на телетайпе по слепому методу

На помощь преподавателям пришли радиолюбители. Харьковчане А. Садовняк и В. Чернышов сконструировали небольшую приставку к промышленному имитатору, и теперь обучение будущих операторов можно проводить по полной программе. Четыре таких приставки уже работают в классах Харьковской РТШ. Намечается изготовить еще несколько штук.

В этой же радиошколе конструктор Б. Викторов изготовил остроумный тренажер «Индикатор напряжения РЛС». С его помощью курсанты проходят начальный курс обучения по настройке радиолокационной станции. Они могут измерить коэффициент бегущей волны и импульсную мощность генератора СВЧ без включения станции. Вместо 3 кВт, затрачиваемых при прежней методике обучения, новый индикатор получает питание от батареи напряжением 9 В, потребляя менее 1 Вт. Причем высокочастотная энергия не излучается и экономится ресурс станции.

Как и на прошлых выставках, радиолюбители большое внимание уделили различным конструкциям автоматических датчиков кода Морзе. Современные электронные компоненты позволяют создать относительно несложные устройства, с помощью которых можно получить произвольные комбинации телеграфных знаков. Датчики или генераторы кода Морзе, показанные на выставке, выдают комбинации цифр или букв русского или латинского алфавита со скоростью от 10—30 до 250—350 знаков в минуту. Причем сочетания букв и цифр достаточно разнообразны и насчитывают несколько тысяч вариантов. Такие устройства позволяют проводить тренировки радиотелеграфистов без использования трансмиттера.

Среди конструкторов, работающих в этом направлении, следует отметить калужанина А. Папкова. В содружестве с В. Самковым он подготовил для показа на выставке пять различных тренажеров. Они предназначены для группового и индивидуального изучения телеграфной азбуки начинающими, а также для тренировок операторов в наращивании скорости приема.

На этой радиовыставке жюри отметило своеобразный юбилей А. Папкова: он показал 25-ю конструкцию изготовленного им тренажера.

Буквопечатающие телеграфные аппараты типа СТ являются основным

оконечным оборудованием на линиях телеграфной связи. Поэтому большой интерес представляет групповой тренажер по освоению клавиатуры СТ для работы по слепому методу, созданный радиолюбителем В. Титаренко из Донецкой РТШ. Но подобный тренажер был лишь один.

Мало было на выставке и тренажеров для обучения радиотелефонистов. Что же касается радиополигонов для тренировок в работе в радиосети и по радионаправлениям или имитаторов настройки современных связных радиостанций, то их вообще не было. Один имитатор помех для КВ диапазона, представленный В. Марьясовым (г. Баку), конечно, не мог восполнить этот пробел в экспозиции.

Не свидетельствуют ли эти факты о том, что наши РТШ, комитеты ДОСААФ не уделяют должного внимания ориентации радиолюбителей-конструкторов, не подсказывают им актуальные темы для их разработок?

Следует всячески приветствовать попытки конструкторов-досаафовцев использовать новейшие достижения радиоэлектроники в обучении представителей «неэлектронных» военно-технических специальностей. Так, например, на выставке были показаны два оригинальных электронных тира, сконструированные москвичом В. Верютиным и ташкентцем Н. Ивановым. Эти устройства позволяют проводить тренировки стрелков из электронных пистолета и винтовки, не производя выстрелов.

Перед радиолюбителями-конструкторами в этой области открываются поистине неограниченные возможности. Следует, например, подумать над созданием электронного индикатора поражения стрелковой мишени. Его применение сократило бы время проведения тренировок и соревнований. Спортсменам-досаафовцам нужны конструкции, регистрирующие время старта и финиша на соревнованиях по мотоциклетным и водно-моторным видам спорта. Не разработаны пока информационные табло для результатов соревнований и тренировок по военно-техническим видам спорта, плохо используются средства электроники в тренажерах для подготовки водителей транспортных средств и т. п.

Радиолюбители могут оказать неоценимую помощь в разработке и изготовлении для учебных организаций электронных средств обучения. Хочется думать, что на следующей выставке они покажут более широкий ассортимент современных электронных приборов и устройств, предназначенных для оснащения учебных организаций нашего оборонного Общества.

БЫТОВАЯ РАДИОАППАРАТУРА

Как всегда многолюдно было в отделе, где демонстрировалась бытовая аппаратура. Здесь посетителей юбилейного смотра творчества радиолюбителей ожидал приятный сюрприз: впервые на любительской выставке они могли посмотреть в работе цветной видеомагнитофон, электропроигрыватель с так называемым тангенциальным тонармом и сенсорным управлением, квадрафонический магнитофон. Именно эти конструкции определяли современный технический уровень любительской бытовой аппаратуры. Жюри высоко оценило достижения умельцев народной лаборатории, наградив их медалями Главной выставки страны.

Видеозаписью ереванский радиолюбитель С. Шахазизян увлекся всего несколько лет назад, прочитав в журнале «Радио» описание видеомагнитофона «Электроника-501». Желание самому построить такой аппарат было очень велико, и труд конструктора увенчался успехом: уже на республиканской радиовыставке в ноябре прошлого года он демонстрировал оригинальный аппарат для записи и воспроизведения черно-белого изображения, не только не уступающий по качеству работы промышленным конструкциям, но и превосходящий их по ряду параметров и возможностей. Тогда же, в беседе с корреспондентом журнала «Радио», побывавшим на выставке, С. Шахазизян сказал, что к юбилейной Всесоюзной радиовыставке его видеомагнитофон сможет записывать и воспроизводить цветное изображение. И свое обещание он выполнил: с минимумом переделок, добавив только одну плату с блоком цветности и внеся небольшие изменения в основной тракт, С. Шахазизян превратил аппарат в цветной.

Видеомагнитофон позволяет записывать телепрограммы с телевизора и видеокамеры, воспроизводить их на экранах этих устройств, перезаписывать звуковое сопровождение без стирания видеоинформации, вести запись одновременно от двух видеокамер с контролем на экране телевизора и т. д. Время непрерывной записи — воспроизведения при стандартной скорости ленты 16,32 см/с составляет 45 мин, разрешающая способность — 250 линий, диапазон рабочих частот канала звука — от 80 Гц до 10 кГц. Аппарат может питаться как от сети (через автономный блок питания), так и от аккумуляторов напряжением 12 В.

За разработку и изготовление цветного видеомагнитофона С. Шахазизян удостоен золотой медали ВДНХ СССР.

Электропроигрыватель москвича Ю. Щербака, награжденного серебряной медалью ВДНХ, обращал на себя внимание, в первую очередь, необычным внешним видом, которым он был обязан тангенциальному тонарму. Применение такого тонарма позволило в несколько раз (по сравнению с тонармами традиционной конструкции) уменьшить горизонтальный угол погрешности при воспроизведении грамзаписи, значительно снизить уровень механических помех, сравнительно просто автоматизировать управление тонармом (установку его на вводную канавку грампластинки, подъем в конце проигрывания и возврат в исходное положение), значительно уменьшить размеры проигрывателя. К тому же в тангенциальном тонарме отсутствует скатывающая сила (следовательно, ее не надо компенсировать), а благодаря простой форме его легко сбалансировать как в вертикальной, так и в горизонтальной плоскостях.

Головка звукоснимателя, как и в конструкции, демонстрировавшейся на предыдущей выставке, емкостная. Ее рабочий диапазон частот — от 20 Гц до 20 кГц при неравномерности амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) не более ±3 дБ, разделение каналов на частоте 1 кГц — не хуже 26 дБ. Номинальная прижимная сила — 10 мН.



Электропроигрыватель с тангенциальным тонармом и сенсорным управлением. Конструктор Ю. Щербак (г. Москва)

В приводе диска электропроигрывателя применен микродвигатель постоянного тока ДПР-2-Ф1-13. Система фазовой автоподстройки обеспечивает высокое постоянство частоты вращения диска (неравномерность — менее 0,1%) и малое (около 3 с) время ее установления. Датчики частоты вращения диска и угла поворота тонарма питаются от того же генератора ВЧ, что и головка звукоснимателя.

Квадрафонический магнитофон изготовил радиолюбитель-конструктор из г. Якутска В. Белоусенко, также награжденный серебряной медалью ВДНХ. Его двухскоростной (19,05 и 9,53 см/с) аппарат со сквозным каналом записи — воспроизведения предназначен для записи и воспроизведения квадра-, псевдоквадра- и стереофонических программ. Рабочий диапазон частот каналов записи — воспроизведения (на скорости 19,05 см/с): фронтальных — от 30 Гц до 18 кГц, тыловых — от 400 Гц до 18 кГц при неравномерности АЧХ ±4 дБ. Номинальная выходная мощность (на нагрузке 4 Ом) при коэффициенте гармоник 2,5% фронтальных каналов — 2×8, тыловых — 2×4 Вт. Относительный уровень помех в канале записи — воспроизведения — 46 дБ. Лентопротяжный механизм — самодельный, приводится в движение бесконтактным электродвигателем БДС-0,2 (ведущий узел) и коллекторным двигателем ДПМ-30 (подающий и приемный узлы).

Высоким качеством звучания и хорошим внешним видом выделялся стереофонический комплекс новосибирского радиолюбителя Г. Мейера (золотая медаль ВДНХ). В комплекс входят два магнитофона (записывающий и воспроизводящий), стереофонический усилитель и громкоговорители. Воспроизводящий магнитофон (он используется только при перезаписи) рассчитан на воспроизведение двух- и четырехдорожечных фонограмм (для этого предусмотрены отдельные головки) при скоростях ленты 19,05 и 38,1 см/с. По основным параметрам (коэффициенту детонации, рабочему диапазону частот, относительным уровням помех и проникания и т. п.) он соответствует требованиям, предъявленным к магнитофонам первого класса.

Аппарат, названный автором записывающим, имеет сквозной канал записи — воспроизведения и служит для записи и воспроизведения двух- и четырехдорожечных фонограмм при тех же скоростях ленты. Рабочий диапазон этого магнитофона на линейном выходе — от 30 Гц до 16 кГц при неравномерности АЧХ ±5 дБ, коэффициент гармоник на частоте 400 Гц — 1,5%. В магнитофоне имеется автостоп, стабилизатор натяжения ленты (в режимах записи и воспроизведения оно различно), приспособление для ее очистки, контрольный канал, позволяющий в процессе записи сопоставить записываемый и записанный сигналы; предусмотрен отвод ленты от стирающей и записывающей головок в режиме воспроизведения. Лентопротяжный механизм — трехмоторный, система управления им выполнена на транзисторах, тиристорах и реле.



Миниатюрный диктофон. Конструктор В. Виноградов (Курганская обл.)

Рабочий диапазон частот усилителя, входящего в комплекс, — от 20 Гц до 25 кГц при неравномерности АЧХ не более 3 дБ, тембр регулируется отдельно по высшим и низшим частотам в пределах ±15 дБ. Номинальная выходная мощность на нагрузке 4 Ом — 2×25 Вт при коэффициенте гармоник менее 0,5%.

Еще одна конструкция, которая привлекала к себе внимание посетителей выставки, — миниатюрный (107×60×26 мм) катушечный диктофон (так назвал его автор, хотя это просто магнитофон для записи речи) радиолюбителя В. Виноградова из г. Мишкино Курганской области. Диктофон отличается предельной простотой схемы (в нем всего 5 транзисторов) и конструкции. Скорость ленты — постоянная, около 3 см/с. Самодельные катушки диаметром 40 мм вмещают около 40 м ленты шириной 3,81 мм (из малогабаритных кассет), что позволяет вести непрерывную запись в течение 22 мин. Рабочий диапазон частот — от 300 Гц до 3 кГц. Диктофон питается от батареи напряжением 6 В (4 элемента 316 или аккумуляторы ЦНК-0,45).

Оценивая экспозицию аппаратуры магнитной записи в целом, трудно отделаться от впечатления, что интерес радиолюбителей-конструкторов к этой области техники значительно уменьшился: 5 магнитофонов и 1 диктофон для всесоюзной радиовыставки, согласитесь, очень мало.

Конечно, разрабатывать магнитофон от начала до конца в наши дни вряд ли целесообразно, и с этой точки зрения экспонаты, о которых говорилось выше (кроме, может быть, диктофона), нельзя считать конструкциями, представляющими интерес для широких масс радиолюбителей. Есть другой, более доступный путь: конструировать магнитофон на базе лентопротяжного механизма фабричного магнитофона. В свое время, когда это направление в конструировании любительских магнитофонов только зарождалось, энтузиасты народной лаборатории создали образцы бытовых аппаратов, превосходящие по своим параметрам лучшие заводские модели (достаточно вспомнить о конструкциях В. Колосова, А. Мосина, Н. Зыкова, демонстрировавшихся на предыдущих радиовыставках).

С утверждением в радиолюбительской практике принципов блочного конструирования создались возможности для того, чтобы сконцентрировать все внимание на разработке канала записи — воспроизведения, т. е. на разработке электрического тракта для магнитофонных стерео- и квадрафонических приставок, потребность в которых сегодня очень велика.

Многое можно сделать и по усовершенствованию фабричных магнитофонов, как в улучшении параметров, так и в расширении эксплуатационных возможностей. Арсенал необходимых для этого средств достаточно большой: это и шумоподавители разных систем, и устройства понижения искажений в режиме записи, позволяющие снизить искажения, возникающие из-за перемодуляции ленты кратковременными сигналами больших уровней. А разве не интересно поработать над созданием эффективных систем поиска записей, автостопов для кассетных магнитофонов, устройств объективного контроля записанного на ленту сигнала, систем дистанционного беспроводного управления? Одним словом, поле деятельности достаточно обширно, и будем надеяться, на следующей выставке самодеятельные конструкторы порадуют посетителей многими новыми и интересными работами.



Четырехканальный электрофон. Конструктор В. Матющенко (г. Никополь)

К сожалению, очень бедна была и экспозиция электропроигрывающих устройств: кроме проигрывателя Ю. Щербака, на выставке демонстрировались лишь два ЭПУ-автомата старейшего радиолюбителя-конструктора И. Мохова из г. Тбилиси, да один аппарат на базе промышленного IIIЭПУ-28. А ведь и в этой области техники далеко не все еще сделано: не создана по-настоящему массовая конструкция с достаточно высокими параметрами, доступная для повторения радиолюбителями не очень высокой квалификации; не разработаны простые устройства автоматизации управления звукоснимателем, которые можно было бы ввести не только в самодельные, но и в фабричные ЭПУ; нет удачных предложений по улучшению параметров промышленной аппаратуры. Думается, что и эти проблемы радиолюбители в силах решить.

В противоположность магнитофонам и проигрывателям очень широко были представлены стерео- и квадрафонические усилители НЧ, причем подавляющее их большинство соответствует сложившимся требованиям к аппаратуре высококачественного звуковоспроизведения. Целый комплект усилительных устройств демонстрировал московский радиолюбитель О. Стрельцов, награжденный вторым призом выставки. Высокими параметрами отличается его стереофонический усилитель НЧ с УКВ тьюнером. Усилитель может работать от всех источников сигнала (проигрывателя, магнитофона и т. д.) и имеет рабочий диапазон частот от 20 Гц до 20 кГц при неравномерности АЧХ до 3 дБ. Номинальная выходная мощность на нагрузке 8 Ом — 2×35 Вт при коэффициенте гармоник менее 0,2%, максимальная — 2×50 Вт. Регулятор громкости — ступенчатый (диапазон регулировки — 52 дБ), тонкомпенсированный. Тембр регулируется в пределах ±15 дБ на частотах 75, 350 Гц; 8 и 14 кГц. Отношение сигнал/шум — 65 дБ. В усилителе предусмотрена блокировка помех, возникающих при включении и выключении питания, а также индикация основных питающих напряжений (индикаторы размещены на задней панели). Приемное устройство выполнено на базе УКВ блока радиоприемника «Рига-103» и имеет чувствительность 10 мкВ.

Интересна конструкция другого усилителя НЧ О. Стрельцова. Передней панелью этого устройства служит сама печатная плата, на которой смонтированы все детали. Это позволило отказаться от проводов, соединяющих органы управления с усилителем, а следовательно, свести к минимуму нежелательные связи между деталями.

Из числа конструкций, отмеченных третьими призами выставки, выделялся хорошо оформленный стереофонический усилитель НЧ каунасского радиолюбителя В. Дзимидавичюса. Диапазон рабочих частот усилителя — от 16 Гц до 60 кГц при неравномерности АЧХ ±1,5 дБ, номинальная выходная мощность на нагрузке 4 Ом — 2×24 Вт при коэффициенте гармоник 0,2%. Тембр регулируется плавно по низшим и высшим частотам в пределах ±16 и ±20 дБ соответственно. Относительный уровень помех — 60 дБ. В усилителе предусмотрена стабилизация потенциала средней точки и начального тока оконечного каскада, а также защита его от короткого замыкания в нагрузке. В самодельных громкоговорителях (рабочий диапазон частот от 40 Гц до 18 кГц) применены динамические головки 6ГД-2, 4ГД-4 и 1ГД-3.

Примерно такими же параметрами обладает и стереоусилитель В. Матющенко из г. Никополя (поощрительный приз выставки). В своей конструкции он применил шумоподавляющее (в паузах) устройство, а также электромеханическую обратную связь (ЭМОС), что значительно улучшило воспроизведение низших частот.

Кроме усилителя, В. Матющенко представил на выставку четырехканальный электрофон, рассчитанный на воспроизведение стереофонических грамзаписей в псевдоквадрафоническом звучании. К сожалению, применение электропроигрывающего устройства IIЭПУ-52с не позволило конструктору полностью реализовать возможности усилительного тракта электрофона (в частности, пришлось вводить фильтр верхних частот для уменьшения помех от привода диска). Диапазон рабочих частот фронтальных каналов усилителя — от 20 Гц до 20 кГц (неравномерность АЧХ — 3 дБ), тыловых — от 50 Гц до 200 кГц (2,5 дБ), номинальная выходная мощность — 2×8 и 2×6 Вт соответственно. Во фронтальных каналах также применена ЭМОС. При воспроизведении стереограмзаписей усилители можно перевести в двухканальный двухполосный режим работы с частотой разделения 600 Гц.

В начале обзора усилительной техники не случайно отмечалось, что большинство экспонатов соответствовало **сложившимся** требованиям к высококачественной аппаратуре. Дело в том, что в последние годы подход к оценке качества звуковоспроизводящей техники несколько изменился. Оказалось, что транзисторным усилителям, в отличие от ламповых, свойственны специфические, так называемые динамические искажения, изменяющие окраску звука, делающие его менее естественным. Для борьбы с этими искажениями следует повышать линейность усилителя без обратной связи, избегать применения глубоких обратных связей, ограничивать спектр сигнала на входе усилителя мощности и т. д. Подробнее об этом можно прочитать в статьях А. Майорова «Динамические искажения в транзисторных усилителях НЧ» («Радио», 1976, № 4, с. 41, 42) и «Еще раз о динамических искажениях в транзисторных усилителях» («Радио», 1977, № 5, с. 45—47). Думается, и здесь радиолюбители-конструкторы должны сказать свое слово.

Хочется также пожелать шире использовать и такие проверенные на практике способы повышения качественных показателей звуковоспроизводящей аппаратуры, как электромеханическая обратная связь, многополосные регуляторы тембра, смелее применять интегральные микросхемы, дистанционное и сенсорное управление.

В заключение — о таких популярных отделах выставки, как отделы телевизионной и радиоприемной аппаратуры. На этот раз в них демонстрировались четыре конструкции: два телерадиоприемника, портативный телевизор и лишь один радиоприемник (да и тот был изготовлен из узлов промышленного «Мезона-201»).

Третьего приза выставки были удостоены львовяне А. Карась, А. Илюшик и В. Турий за оригинально оформленный транзисторный телерадиоприемник с кинескопом 16ЛК1Б. Телевизионная часть устройства позволяет принимать программы в любом из 12 каналов метрового диапазона. Ее чувствитель-

ность — 50 мкВ, разрешающая способность — 400 строк. Селектор каналов — ПТКП-ВЛ. Радиоприемник работает в диапазонах ДВ, СВ и КВ (чувствительность соответственно 1,5; 1 мВ/м и 100 мкВ). Устройство может питаться как от сети, так и от аккумуляторов напряжением 12 В.

Верен своему увлечению остался львовский конструктор Г. Елисеенко (кстати, он был первым радиолюбителем, который начал строить портативные телерадиоприемники). На юбилейную выставку он представил малогабаритный двенадцатиканальный телевизор с универсальным питанием. В нем применены 24 транзистора, 2 микросхемы (одна в видеоусилителе, другая в усилителе НЧ) и кинескоп 23ЛК9Б. Селектор каналов — также фабричный, ПТКП-3. Чувствительность телевизора — 50 мкВ, разрешающая способность — 400 строк. За эту конструкцию Г. Елисеенко награжден поощрительным призом выставки.



Малогабаритный телевизор. Конструктор Г. Елисеенко (г. Львов)

Ослабление интереса радиолюбителей-конструкторов к телевизионной и радиоприемной технике не случайно, и объясняется, по-видимому, растущим с каждым днем выпуском промышленной бытовой аппаратуры, способной во многом удовлетворить запросы телезрителей и радиослушателей. Тем не менее и в этих областях творчества радиолюбителям есть еще над чем поработать. Разве не благодатное поле для деятельности — конструирование стереофонических УКВ и всеволновых тьюнеров, эксперименты с автоматической настройкой и цифровыми шкалами, совершенствование приемного тракта с целью уменьшения искажений и увеличения помехозащищенности? А разработка простых и надежных карманных телевизоров?

Современная элементная база вполне позволяет создать такие устройства, дело — за энтузиастами народной лаборатории. Пожелаем же им больших творческих успехов!

ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Отдел измерительной техники был одним из самых представительных на выставке по числу экспонатов. В нем демонстрировались 82 конструкции. Кроме того, некоторые измерительные приборы экспонировались и в других разделах выставки.

Все экспонаты можно разделить на две группы. Первая — это оригинальные по своим схемным и конструктивным решениям приборы, вторая — приборы, которые, по сути дела, являются повторением промышленных разработок либо конструкций, уже описанных в журнале «Радио» и другой литературе.

На этой выставке почти все приборы были выполнены на транзисторах и интегральных микросхемах или только на микросхемах. Тем большее удивление вызывает тот факт, что наряду с такими приборами на стендах были выставлены конструкции на лампах, хотя в них вполне могли быть использованы современные элементы.

Следует отметить, что и внешний вид приборов, по сравнению с конструкциями на предыдущей выставке, значительно улучшился. Радиолюбители стали с большей требовательностью относиться к размещению органов управления, измерительных головок, индикаторов, электроннолучевых трубок, стали удачнее использовать цвет во внешней отделке конструкций, аккуратнее выполнять надписи на передней панели.

Вот уже на второй всесоюзной радиовыставке подряд ташкентский радиолюбитель Д. Вундцеттель завоевывает первый приз по отделу измерительной техники. На прошлой выставке он демонстрировал двухканальный осциллограф. На этот раз он вместе с В. Кимом представил универсальный генератор с цифровым частотомером, который выполнен с учетом современных тенденций в измерительной аппаратуре. Широкое использование интегральных микросхем, тщательно продуманная блочная конструкция прибора, автоматический выбор пределов измерений, высокие технические параметры — все это, безусловно, выгодно отличает прибор от всех показанных в отделе.

Генератор вырабатывает колебания в диапазоне от 0,1 до 30 МГц. Высокочастотный сигнал может быть промодулирован низкочастотным (400 Гц и 1 кГц). Глубина модуляции — 30 или 60%. Имеющийся в приборе генератор НЧ работает в диапазоне от 10 Гц до 100 кГц. Коэффициент нелинейных искажений не превышает 1%.

Основным направлением в радиолюбительском конструировании по-прежнему остается создание измерительных комплексов. Их на выставке было немало.

В измерительном комплексе, разработанном волгоградцем Г. Макаровым, который удостоен второго приза, привлекает весьма удачная однотипная отделка передних панелей приборов. Комплекс состоит из генератора сигналов, частотомера — измерителя параметров транзисторов и измерителя емкостей. Технические решения приборов вполне удовлетворяют требованиям радиолюбительской практики.

Диапазон рабочих частот генератора — от 10 Гц до 100 кГц. Выходное напряжение на нагрузке сопротивлением 300 Ом — 5 В. Коэффициент гармоник — менее 1%. Особенность генератора — отсчет частоты по шкале стрелочного прибора. Частотомер работает в диапазоне 20 Гц — 200 кГц. Испытатель транзисторов позволяет определять начальный и обратный токи коллекторов, коэффициент передачи тока как мощных, так и маломощных транзисторов, а также их граничную частоту. Последним прибором комплекса можно измерять емкости конденсаторов от 1 пФ до 0,5 мкФ.

Третьим призом награжден А. Александров (г. Краснодар), экспонировавший радиоизмерительный комплекс из шести приборов. Наиболее удачным из них является генератор сигналов (100 кГц — 47 МГц), в котором для установки частоты использован миниатюрный электродвигатель. Однако следует заметить, что за основу своих приборов А. Александров брал либо промышленные конструкции, либо уже описанные в литературе.

Радиолюбитель из Новосибирска А. Кузнецов не первый раз участвует во всесоюзных радиовыставках. Создаваемые им комплексы измерительной аппаратуры отличаются интересными схемными решениями и применением современных компонентов. Он давно применяет в своих разработках микросхемы. Уже на 26-й Всесоюзной выставке на них были выполнены отдельные узлы комплекса «Обь-72». А в новом комплексе «Обь-76» некоторые приборы полностью были собраны на интегральных микросхемах. За свои приборы А. Кузнецов удостоен серебряной медали ВДНХ СССР.

В комплексе «Обь-76», прежде

всего, следует отметить малогабаритный осциллограф, полоса пропускания которого 5 Гц — 2 МГц при неравномерности частотной характеристики не более 2 дБ. Он выполнен на транзисторах и микросхемах. Чувствительность канала вертикального отклонения — не хуже 0,5 мм/мВ. Минимальная амплитуда исследуемого сигнала составляет 50 мВ, максимальная — 100 В. Входное сопротивление осциллографа — 1 МОм, входная емкость — 35 пФ.

Другой интересный прибор комплекса — транзисторный генератор сигналов, вырабатывающий колебания синусоидальной и прямоугольной формы частотой 10 Гц — 1 МГц и амплитудой до 1 В. Коэффициент нелинейных искажений не превышает 0,15%. Нестабильность амплитуды — менее ±0,5 дБ.

В состав комплекса входит несколько цифровых измерительных приборов, таких, как логические пробники, малогабаритный цифровой индикатор, коммутатор сигналов.

И еще два экспоната новосибирских радиолюбителей были отмечены жюри выставки. За один из них — частотомер — В. Гавриленко, В. Щербаков и К. Шаров награждены бронзовой медалью ВДНХ СССР. Частотомер полностью выполнен на интегральных микросхемах. Он работает в интервале от 100 Гц до 10 МГц. Каждый диапазон измерений, а всего их — четыре, имеет два поддиапазона, причем переход с одного из них на другой происходит автоматически, и при этом загорается соответствующий индикатор шкалы.

Широкие возможности имеет измерительный комплекс, разработанный новосибирцем Г. Мейером. Комплекс предназначен для налаживания низкочастотной аппаратуры и состоит из двухлучевого осциллографа с биполярным диодным коммутатором и генератором меандра, звукового генератора с электронным частотомером и измерителя нелинейных искажений с милливольтметром.

Высококачественная измерительная аппаратура позволила Г. Мейеру создать интересную звукозаписывающую и звуковоспроизводящую технику, за которую он и получил золотую медаль ВДНХ СССР.



Частотомер В. Гавриленко, В. Щербакова и К. Шарова

Приятно, что в практику радиолюбителей медленно, но верно входит цифровая техника. Если на прошлой выставке в отделе демонстрировался всего один цифровой прибор, то сейчас их было уже несколько: цифровой мультиметр, разработанный М. Овечкиным из подмосковного города Серпухова, частотомер новосибирца В. Бартенева, малогабаритный цифровой интегрирующий вольтметр, созданный В. Тарасовым, Н. Зеленцовой и А. Замыкой из Львова, и др.

Наиболее интересным, на наш взгляд, был цифровой мультиметр. Такой прибор на радиолюбительских выставках демонстрируется впервые, его создатель удостоен поощрительной премии, хотя заслуживал, по нашему мнению, и большего. Прибор позволяет измерять постоянное (от 0,1 до 1000 В) и переменное (от 0,1 мВ до 300 В) напряжения, постоянный (от 0,1 мкА до 1 А) и переменный (от 0,1 мкА до 300 мА) токи и сопротивления от 0,1 Ом до 1 МОм. Пределы измерений выбирают вручную, а определение полярности сигнала и переполнения счетного устройства происходит автоматически.

Аналого-цифровой преобразователь мультиметра работает по методу двойного интегрирования. Это позволило получить достаточную точность измерений и повысить помехозащищенность прибора к фону сетевого напряжения.

Поощрительными призами по отделу измерительной техники были также награждены А. Иванов, А. Андриенко, В. Шведов, В. Булыч и В. Богатырев (г. Ленинград) за прибор для измерения параметров полевых транзисторов и малогабаритный генератор испытательных сигналов, Л. Глушаченко и И. Татарчук (г. Вильнюс) — за электронный частотомер, А. Постольский и В. Кишкунов (г. Вильнюс) — за малогабаритный генератор импульсов, А. Медвеженков (г. Владивосток) — за малогабаритный комбинированный измерительный прибор, Л. Ахапкин (г. Одесса) — за универсальный многопредельный прибор и В. Фролов и Б. Степанов (г. Москва) — за простой измерительный комплекс.

Если проанализировать итоги всесоюзных радиовыставок последних лет, то нетрудно обнаружить, что число экспонатов в отделе измерительной техники уменьшается. Так, на 26-й выставке экспонировалось 135 приборов, на 27-й — 92, а на 28-й — 82.

Чем же это объяснить? Ведь радиолюбители продолжают конструировать радиоприемники, усилители НЧ, электрофоны и т. п. А наладить их без измерительных приборов нельзя. И каждый радиолюбитель имеет в домашней лаборатории комплект необходимых ему приборов, чаще всего сделанных своими руками. Основной причиной сокращения числа экспонатов в отделе измерительной техники, на наш взгляд, является слабая организационная работа комитетов ДОСААФ, радиотехнических школ, спортивно-технических клубов. Не сумели они привлечь к участию в выставках многих радиолюбителей, которые создают подчас уникальные измерительные приборы.

По каким же путям пойти радиолюбителям в создании измерительных устройств, чтобы не отстать от конструкторов современной радиотехнической аппаратуры?

Один из них, довольно трудный, но очень интересный и перспективный, — разработка универсального измерительного комплекса, в котором имелось бы только одно отображающее устройство — дисплей. В простейшем случае это может быть осциллограф с дополнительными блоками, позволяющими воспроизвести на экране различную графическую и цифро-буквенную информацию, характеризующую исследуемые сигналы.

Другое более доступное, но не менее интересное направление — создание миниатюрных (приближающихся к размерам авторучки) измерительных приборов с цифровым отсчетом.

Думается, что уже на следующей всесоюзной радиовыставке мы увидим и такие комплексы, и такие приборы.



Малогабаритный осциллограф комплекса «Обь-76» А. Кузнецова

ПОСЛЕСЛОВИЕ К ВЫСТАВКЕ

Сейчас, когда участники 28-й Всесоюзной радиовыставки, вернувшись домой, продумывают новые творческие планы, а организаторы смотра в Москве успели «перевести дыхание», самое время поговорить об имевших место недостатках, о перспективах и проблемах, которые со всей определенностью выдвинула эта большая, интересная выставка. Сделать это необходимо и потому, что VIII съезд ДОСААФ поставил перед организациями оборонного патриотического Общества важные задачи в области развития технического творчества среди членов ДОСААФ. В своем решении съезд обязал комитеты ДОСААФ «всемерно содействовать развитию радиолюбительства, создавать общественные конструкторские бюро по разработке радиоэлектронной аппаратуры и приборов, которые могут быть использованы в народном хозяйстве, в учебной и спортивной работе ДОСААФ».

Среди участников 28-й Всесоюзной радиовыставки было немало представителей общественных КБ. Это — группа уфимских радиолюбителей, творческий коллектив черновицкого завода средств вычислительной техники, радиолюбители Донецка, новаторы из новосибирского Академгородка и многие другие.

Разговор по душам с представителями этих и других подобных инициативных групп свидетельствовал о том, что комитеты ДОСААФ, их школы, спортивные клубы, к сожалению, не являлись, за редким исключением, организаторами этих творческих коллективов. Они возникают стихийно, ведут порой нелегкую борьбу за свое существование, ищут и не всегда находят должную поддержку со стороны организаций ДОСААФ. Руководители радиотехнических школ или объединенных технических школ обычно вспоминают о них незадолго до открытия выставок.

Лишь в считанных школах ДОСААФ и их спортивных клубах имеются лаборатории и мастерские, проводятся консультации, работают конструкторские секции. В большинстве же случаев радиолюбители-конструкторы вынуждены работать в своих «домашних лабораториях», зачастую встречаясь с непреодолимыми трудностями. Конструкторам — этому наиболее многочисленному отряду радиолюбителей — непростительно мало внимания уделяют федерации радиоспорта.

Работникам комитетов ДОСААФ Ленинграда, Уфы, Свердловска, Красноярска, Киева, Минска, Ташкента и многих других городов, краев и областей, после обсуждения итогов 28-й Всесоюзной радиовыставки, следует непременно встретиться с энтузиастами радиотехники, помочь им найти нужные формы организации творческих коллективов и, посоветовавшись с ними, создать радиолюбителям-конструкторам, как этого требуют решения съезда, все условия для плодотворной творческой работы.

Во время выставки состоялся весьма важный разговор за «круглым столом», который проводился редакциями газеты «Советский патриот» и журнала «Радио». Обсуждалась весьма актуальная тема — как расширить пути привлечения подростков и юных радиолюбителей к техническому творчеству. В беседе приняли участие руководители кружков, станций и клубов юных техников, комсомольские и профсоюзные работники, представители ЦК ДОСААФ СССР.

Выступления за «круглым столом» показали, что в работе с юными радиолюбителями, особенно подростками, еще немало нерешенных вопросов. Проводя те или иные мероприятия среди радиолюбителей, органы народного образования, профсоюзы, комсомол, комитеты ДОСААФ зачастую действуют разобщенно. Программы, по которым ведутся занятия в кружках общеобразовательных школ, станций юных техников, Домов пионеров, — давно устарели. Мало, очень мало у нас юношеских радиоклубов, лабораторий, мастерских, в которых подростки могли бы заниматься конструкторской работой и радиоспортом.

Вывод напрашивается один: мы еще далеко не полностью удовлетворяем стремление молодежи к изучению радиотехники и электроники. Разговор на эту тему ждет своего продолжения. Веское слово должны здесь сказать профсоюзы, располагающие широкой сетью клубов, комсомол, органы просвещения, профессионально-технического образования и, конечно, организации ДОСААФ.

Послесловие к выставке будет неполным, если не коснуться вопросов организации самого смотра — методов показа экспонатов, оформления отделов, характера и направленности всей экспозиции.

Безусловно, в залах павильона «Радиоэлектроники» немало поработали художники. Экспозиция в целом оставляла хорошее впечатление. Но на таких выставках важно не только «общее впечатление», а возможность получения максимума информации. Вот в этом организаторы 28-й радиовыставки и методисты явно просчитались. Они не учли, что посетитель приходит сюда не ради праздного любопытства, а с намерением познакомиться с новинками, позаимствовать идеи, увидеть оригинальные решения. К сожалению, десятки приборов стояли где-то вдали от «красной линии», и около них лишь белели краткие аннотации, на которых даже номера экспоната разглядеть было невозможно. Поэтому и появлялись в книге отзывов вот такие записи: «Выставка — широкая по диапазону применения радио в народном хозяйстве. Беда в том, что большое количество экспонатов стоят очень далеко и прочитать описания нельзя. А. Беляев (Люберцы, Московская обл.)». Или такие: «Возмущению нет предела. Второй раз приехал на ВДНХ, а получить описания прибора не смог — оно находится в жюри. Неужели трудно размножить? (Инж. Т. Сорокин, АН СССР)».

Да, информационная служба наших выставок поставлена очень слабо. Издание небольшим тиражом каталога экспонатов по разделам народного хозяйства дело не спасает. Каждый экспонат должен иметь изготовленное типографским способом краткое техническое описание, которое посетитель при желании мог бы приобрести за небольшую плату.

Четче и лучше должна быть организована и работа библиотеки описаний экспонатов. При ней совершенно необходим хотя бы небольшой читальный зал. Посетителям чуть ли не на коленях приходилось срисовывать схемы, делать заметки. Конечно, не представляло особого труда организовать выпуск фотокопий схем или их тиражирование другим способом.

В общем, необходимо больше проявлять заботы о тех, кто приходит на наши выставки, чтобы получить нужные сведения. Ведь смысл организации смотров радиолюбительского творчества и состоит в том, чтобы разработанные энтузиастами радиотехники радиоэлектронная аппаратура и приборы быстрее нашли свое применение в народном хозяйстве, в учебной и спортивной работе ДОСААФ.

Рассказ о 28-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ вели: Э. БОРНОВОЛОКОВ, А. ГРИФ, А. ГУСЕВ, А. МИХАЙЛОВ, В. ПОЛЯКОВ (RA3AAE), А. СМИРНОВ, В. ФРОЛОВ.

Фото М. Анучина

РАДИООРИЕНТИРОВАНИЮ — 10 ЛЕТ

В. КИРГЕТОВ,
мастер спорта СССР



Десять лет назад в ленинградском спортивном клубе «Темп» впервые были проведены соревнования по радиоориентированию. В них приняли участие 40 спортсменов. С тех пор многое изменилось. У радиоориентирования появились приверженцы в г. Горьком, Таллине, Риге, Кургане, Перми, Ростове-на-Дону, Свердловске и других городах. Последний, 5-й Всесоюзный матч по радиоориентированию собрал 210 участников из 22 городов страны.

К сожалению, этот вид спорта до сих пор не включен в Единую спортивную классификацию. Ни Федерация радиоспорта СССР, ни кто-либо другой за него не отвечают. Правда, еще в 1974 году участники 3-го Всесоюзного матча избрали Всесоюзный комитет по радиоориентированию, возложив на него контроль за подготовкой и проведением всесоюзных матчей, совершенствование правил и т. д., однако он, по существу, не имеет никаких прав.

Думается, что Федерации радиоспорта СССР пора высказать свое мнение и решить наконец «быть или не быть» радиоориентированию одним из военно-технических видов спорта.

В публикуемой статье председатель Всесоюзного комитета по радиоориентированию — один из авторов книги «С картой и компасом по радиоследу»* — мастер спорта СССР В. Киргетов рассказывает о соревновании по радиоориентированию, о том, как проходил последний всесоюзный матч в Ленинграде.

Что же такое радиоориентирование? Это — бег по незнакомой местности, сопровождаемый напряженной работой с компасом, картой, радиоприемником, секундомером. Иными словами, это бег с ориентированием в пространстве, времени и диапазоне радиоволн.

Отличительной чертой этого вида спорта является то, что сложные задачи пеленгации, поиска и ориентирования решаются на соревнованиях двумя спортсменами — радистом и ориентировщиком. Такой парный поиск — это не только разделение труда, но и качественно новая ступень мастерства спортсменов, высокая эмоциональная насыщенность, необыкновенная маневренность поиска.

На дистанции радиоориентирования размещаются контрольные пункты (КП) для поиска, при прохождении которых участник делает отметку в контрольном талоне (компостером, штампиком или цветным карандашом), и маяки (непрерывные или периодические), которые наносятся на карту по пеленгам без их посещения. Кроме того, по всей трассе располагаются еще и различные микромаяки: слышимые с расстояния 100—150 метров, навигационные, так называемые «радиоточки», помогающие соревнующимся лучше ориентироваться при поиске КП и маяков. Обилие средств, то есть разнообразие элементов поиска — одно из достоинств радиоориентирования.

Программа 5-го Всесоюзного матча по ориентированию была весьма насыщенной — пять забегов за четыре дня. В первый день были проведены соревнования по радиобиатлону: индивидуальные и командные.

Радиобиатлон — простейший вид радиоориентирования. Пеленгование маяков производится только на контрольных пунктах, поэтому собственные приемники участникам не нужны. В простейшем случае радиобиатлон можно проводить, имея всего лишь два приемника и один передатчик.

Результаты радиобиатлона (обоих видов) не входили в общекомандный зачет. Но участие в нем позволило спортсменам привыкнуть к картам и к местности, а тем, кто не имеет собственной радиоаппаратуры, попробовать свои силы.

Участники индивидуального радиобиатлона со старта выходили на пункт выдачи карт, срисовывали три КП, находили их на местности и затем пеленговали два маяка. Точность нанесения на карту маяков и пункта выдачи карт входила в результат (1 мм ошибки «стоил» 1 мин штрафа).

На этой дистанции, протяженностью более 6 км, пройдя трассу за 40 мин 30 с без единой минуты штрафа, победил ленинградец А. Бровин. Вторым был рижанин В. Лиепиньш (46 мин 59 с), третьим — В. Чазов из Перми (47 мин 02 с). Среди женщин лучшей в индивидуальном радиобиатлоне была А. Зукуле из Риги (56 мин 06 с), на втором месте — А. Губанова из Ленинграда (61 мин 13 с) и на третьем — также ленинградка Л. Фомичева (65 мин 28 с).

В программу командного радиобиатлона входил поиск трех КП (каждая пара — радист и ориентировщик — искала только свой КП) и одного маяка, который был пунктом сбора команды. Для местоопределения маяка члены команды должны были обменяться своими пеленгами, то есть на КП они вели радиообмен, используя радиостанции Р-104. Лучшее время (46 мин 72 с) показала команда Кургана, на второе место вышла сборная Ленинграда (51 мин 34 с), на третье — спортсмены Уфы (57 мин 05 с).

Все остальные забеги проводились

* Гречихин А., Киргетов В. «С картой и компасом по радиоспорту». М., издательство ДОСААФ, 1975.



с парным поиском. Только мастера спорта и кандидаты в мастера спорта имели право на одиночный поиск наравне с парами. Их результаты шли в зачет команде наравне с результатами пар. Но «одиночек» оказалось немного. Уж слишком очевидны преимущества разделения труда и коллективного творчества. Даже абсолютный чемпион СССР по «охоте на лис» Л. Королев не смог составить серьезной конкуренции участникам парного поиска. Он проиграл победителям на дистанции в заданном направлении более 30 мин, а в свободном радиоориентировании — более часа.

Итак, вторым упражнением матча было радиоориентирование в заданном направлении. Пары, стартовавшие с интервалом в две минуты, по сигналам приводного маяка выходили на пункт выдачи карт. Там они срисовывали с контрольной карты старт, финиш и зоны слышимости десяти микромаяков.

Мужчинам нужно было посетить (отметить контрольный талон) восемь, а женщинам четыре непрерывных микромаяка (любых, но в порядке возрастания их номеров). Кроме того, на трассе размещалось три периодических радиомаяка, слышимых по всей трассе. Их нужно было посетить (мужчинам — два, женщинам — один, по выбору) и затем нанести на карту. Ошибка при нанесении штрафовалась 1 мин за 1 мм.

Победителями среди мужчин в этом забеге стали ленинградцы С. Герасимов и А. Осмехин. Их результат — 71 мин 08 с.

Всего 1 мин 44 с проиграли победителям Н. Царев и С. Кузнецов — представители спортивного общества «Зенит» (Ленинград). На третье место с результатом 75 мин 23 с вышли С. Пятунин и А. Базаров (ДОСААФ, Ленинград).

Среди женщин лидерами стали ленинградки М. Яснова и А. Губанова. Они показали время — 62 мин 30 с. На втором месте — Н. Хорошавина и А. Спица («Зенит»), на третьем — В. Романова и И. Ломова (ДОСААФ, Ленинград).

Третье упражнение — свободное радиоориентирование. В этом забеге на трассе располагалось три периодических маяка, десять микромаяков, заданных кружочками зон слышимости, три навигационных микромаяка, координаты которых были заданы таблицей пеленгов на три периодических маяка.

Мужчины должны были найти восемь из десяти микромаяков и два из трех навигационных. Женщины — соответственно четыре микромаяка и один навигационный. Периодические маяки нужно было нанести на карту без их посещения, навигационные микромаяки — посетить и нанести на карту. Штраф 1 мм — 1 мин. Льготный нештрафуемый радиус для первых — 5 мм, для вторых — 2 мм. Основную сложность в этом упражнении составляло определение порядка поиска.

Некоторые спортсмены решали эту задачу графически. Вначале они определяли местонахождение маяков, а потом по обратным азимутам из таблицы наносили на карту зону навигационных микромаяков. Победители забега горьковчане А. Гречихин и А. Шуров работали на трассе с тремя приемниками, каждый из которых был зафиксирован по частоте на одном маяке, так чтобы пеленговать их можно было в каждом рабочем сеансе. Кроме этой маленькой хитрости, они применили еще одну: заготовили угловые трафареты по таблице навигационных координат и после посещения микромаяков уточняли по ним местонахождение постоянных маяков. Все это позволило им пройти дистанцию с лучшим временем дня — 79 мин 20 с.

Однако С. Герасимов и А. Осмехин, заняв второе место (88 мин 10 с), все же лидировали по сумме двух упражнений.

Третье место в свободном радиоориентировании заняли Ю. Малышев и А. Бровин. Их результат — 89 мин 15 с. По сумме парного двоеборья они вышли также на третье место.

У женщин лучшее время (82 мин 17 с) показали А. Губанова и М. Яснова. Второе место в этом забеге с результатом 83 мин 20 с заняли О. Плеханова (Ростов) и Г. Фитищева (Ленинград). Бронзовые награды завоевали рижанки И. Кокане и Н. Козлова (86 мин 95 с). По сумме двоеборья места распределились следующим образом: первое — А. Губанова и М. Яснова, второе — В. Романова и И. Ломова, третье — Н. Хорошавина и А. Спица.

Самая острая борьба развернулась на коротких динамичных и в то же время технически насыщенных трассах эстафеты. Все три этапа ее были разными: первый — поиск и нанесение на карту четырех маяков (из пяти), второй — навигационный поиск с нанесением на карту двух микромаяков и нанесение без посещения двух маяков, третий — поиск уже нанесенных двух микромаяков (из трех). «Расплата» за ошибки в точности нанесения маяков на карту — бег по штрафным кругам.

Победу в эстафете одержала команда Свердловска. Проиграв ей 8 мин, на второе место вышла команда «Зенита» (Ленинград). Горьковчане отстали всего на 1 мин и заняли третье место.

Несмотря на неудачу в эстафете, в общекомандном зачете команда Вооруженных Сил (Ленинград) стала победителем 5-го Всесоюзного матча по радиоориентированию. Она была награждена главным призом соревнований — кубком Ленинградского обкома профсоюза работников радио- и электронной промышленности. Ленинградский «Зенит» проиграл победителям 11 мин. На третьем месте — сборная г. Горького. Ей был вручен специальный кубок, учрежденный для лучшей иногородней команды ленинградским спортивным клубом «Темп» — хозяевами матча.

В заключение соревнований состоялась конференция, которая утвердила план организационных мероприятий на будущий год и определила место проведения очередного матча в октябре 1977 года — г. Саратов.

В ФРС СССР направлено предложение комитета о проведении массовых соревнований по радиоориентированию, а также просьба поставить вопрос о распространении разрядных нормативов по «охоте на лис» и на радиоориентирование.

В работе нашего комитета и всех энтузиастов радиоориентирования возникают серьезные трудности из-за отсутствия официального руководящего органа. Может быть, стоит подумать о создании единой федерации таких видов спорта, как ориентирование, радиоориентирование и «охота на лис»? Ведь их разрядные нормативы практически могут быть общими. Да и территории баталий «ориентировщиков» и «лисоловов», и карты, и спортивный инвентарь — у них одни и те же.

Думается, не так уж важно, чем является радиоориентирование — новым направлением в развитии спортивного ориентирования, спортивной радиопеленгацией, усовершенствованной «охотой на лис» или вовсе чем-то самостоятельным. Главное — то, что этот вид спорта, на наш взгляд, обрел все права на жизнь, и права эти должны быть узаконены.



INFO · INFO · INFO

Соревнования

● Каждый год в ноябре Центральный радиоклуб Чехословакии проводит соревнования OK DX CONTEST. Эти соревнования пользуются огромной популярностью у советских радиолюбителей, и неизменно в списках победителей OK DX CONTEST можно встретить позывные, начинающиеся с букв U или R.

Соревнования 1976 года не были исключением. В десятку сильнейших среди всех участников соревнований в подгруппе «один оператор — все диапазоны» вошли шесть советских спортсменов (цифра перед позывным — занятое место, число в скобках — набранные очки): 1. UB5LAY (72 726), 2. UW3HV (49815), 3. UA4HCM (48 833), 5. UR2QI (37 008), 7. UA4SM (32 759), 8. UB5WCW (32 410).

Не отстали от операторов индивидуальных радиостанций и команды коллективных. В подгруппе «несколько операторов — все диапазоны» в десятке сильнейших — 2. UK2GKW (79 670), 3. UK5MAF (78 822), 5. UK2PAF (58 815), 6. UK5JAZ (53 312), 8. UK5QBE (46 845) и 10. UK9WAP (41 902).

Успешно выступили советские спортсмены и на отдельных диапазонах. В пятерки сильнейших в мире в подгруппе «один оператор — один диапазон» вошли:

3,5 МГц — 1. UC2ACA (8 086), 2. UC2ABT (7 359) 5. UQ2GDQ (6 150);

7 МГц — 2. UA6MM (8 532), 3. UB5ZAT (6 790), 4. UL7GBY (6 314);

14 МГц — 1. UB5ZBM (8 526), 2. UA9OBL (7 452), 3. UL7CT (5 590), 4. UA4HCR (5 334), 5. UA3WBO (5 250);

21 МГц — 1. UA6NL (6 768), 2. UA9CAL (2 952), 3. UA4HEJ (2 727), 5. UA3ZP (2 064);

28 МГц — 4. RA3YCM (108).

●В соревнованиях RSGB 21/28 MHz TELEPHONY CONTEST UA6LBC набрал 10496 очков и вышел на пятое место среди всех участников соревнований. В десятку сильнейших вошли также UK5IAZ (7-е место, 7560 очков), UK6LEZ (9-е место, 5460 очков) и UA6BV (10-е место, 4323 очка). Следует отметить, что все наши спортсмены работали только на диапазоне 21 МГц (зарубежные спортсмены, занявшие первые пять мест, использовали оба диапазона).

●UP2BAR и UK6LEZ, набравшие по 770 очков, разделили 5—6-е места среди европейских участников телеграфных соревнований RSGB 7 MHz CONTEST, а UC2ABT с результатом 745 очков вышел на 8-е место. Среди неевропейских участников этих соревнований лидировал UA9WBY (1450 очков).

В телефонных соревнованиях RSGB 7 MHz CONTEST лучшим вне Европы был UA9CBO, набравший 195 очков. Спортсмены европейской части СССР выступили слабее. Лучший из них, UV3FD (385 очков) разделил 15—16-е места с DK4II.

Хроника

●Сахалинские радиолюбители начали освоение диапазона 144 МГц. В настоящее время готовы аппаратура и антенны у Г. Коренченко (UA0FAM), А. Лубенца (UW0FM), А. Каша (UA0FR) и Н. Щелокова (UA0FBE). Между собой они проводят постоянные устойчивые связи, пытаются провести QSO с Японией. Сахалинские радиолюбители приглашают провести эксперименты по установлению связи радиолюбителей Приморья, Хабаровского края и других районов страны.

●Курган-Тюбинской области, образованной в составе Таджикской ССР в апреле этого года, присвоен условный номер 183 по списку диплома Р-100-О. Любительским радиостанциям, расположенным в этой области, выдаются позывные серий UJ8XAA — UJ8XZZ, RJ8XAA — RJ8XZZ и UK8XAA — UK8XZZ.

●В г. Тынде (центральный участок БАМа) открылась коллективная станция UK0JAP. Чаще всего этот позывной можно услышать на SSB: днем — на 14 МГц, ночью — на 3,5 МГц.

●На берегу Татарского пролива, в городе Советская Гавань сдан в эксплуатацию новый трехэтажный дом ДОСААФ. Три просторных кабинета отведены в нем для радиолюбителей. Здесь оборудована коллективная радиостанция UK0CBI, ее позывной постоянно звучит в эфире. Много внимания развитию радиоспорта в районе уделяют радиолюбители А. Платонов, В. Николаев, Ю. Бочаров и начальник РТШ ДОСААФ Ю. Коршенко.

Начато освоение диапазона 144 МГц. Энтузиасты УКВ В. Шальнев и А. Приходько уже провели пробные радиосвязи между Советской Гаванью и портом Ванино.

По субботам и воскресеньям на частоте 28,5 МГц можно услышать всех коротковолновиков Советской Гавани и Ванино. В эти дни подводятся итоги работы за неделю.

Приятно видеть резкий подъем радиоспорта в этих районах, однако нельзя не отметить, что средний возраст радиолюбителей превышает 30 лет. Молодежь еще слабо вовлекается в радиоспорт.

Мало помощи оказывают радиолюбителям руководители районных организаций. По этой причине бедна материально-техническая база.

SWL · SWL · SWL

Достижения SWL

Р-150-С

Позывной	CFM	HRD
UK2-037-400	116	224
UK1-169-1	110	150
UK2-037-300	98	224
UK2-009-350	93	237
UK2-037-600	59	120
UK2-038-1	45	49
UK2-037-700	42	72
UK2-037-500	41	106
UK5-077-4	19	72
UK6-108-1105	6	27
* * *		
UA9-154-1	293	302
UB5-073-389	283	330
UB5-059-105	263	330
UB5-068-3	256	290
UQ2-037-83	254	318
UA2-125-57	253	295
UA4-133-21	249	295
UQ2-037-7/mm	240	320
UF6-012-74	233	317
UB5-073-342	231	251
UA3-142-498	228	270
UC2-006-42	217	279
UA1-169-185	204	268
UA0-103-25	184	172
UR2-083-533	162	255
UP2-038-521	161	266
UO5-039-49	134	238
UL7-026-199	118	301
UA6-101-834	113	185
UI8-054-13	82	189
UM8-036-87	80	142
UH8-180-31	25	79

А. ВИЛКС (UQ2-037-1)

Прогноз прохождения радиоволн в сентябре (W=33)

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

Расшифровка таблицы приведена в «Радио», 1976, № 8, с. 17.

UA3 (с центром в Москве)

Азимут град	Скачок 1	2	3	4	5	Время, MSK 0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
14П				KH6						14	14							
59	UA9	UAØU	JA1						14	14	14	14	14	14				
80	UAØA		KG6	FU8	ZL2				14	14	14	14						
96	UL7		DU					14	14	21	21	21	14	14	14	14		
117	UI8	VU2							14	21	21	21	21	21	14	14		
169	YI	4W1								14	14	14	21	14	14			
192	SU									14	14	14	14	14	14	14		
196	SU	9Q5	ZS1							14	21	21	21	21	21	14	14	
249	F	EA8		PY1								21	21	21	21	21	14	14
252	EA	CT3	PY7	LU								14	21	21	14	21	14	14
274	G											14	14	14	14	14		
310Я	LA		W2											14	14	14	14	
319Я		VO2	WØ	XE1										14	14	14	14	
343П		VE8	W6													14		

UAØ (с центром в Иркутске)

Азимут град.	Скачок 1	2	3	4	5	Время, MSK 0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
23П		VE8	WØ	XE1				14	14									
35Я	UAØI	KL7	W6					14	14	14								
70	UAØF		KH6			14	14	14	14	14	14							
109	JA1						14	21	21	14	14	14	14	14				
130	JA6	KG6	FU8	ZL2			14	21	21	21	14	14						
154		DU					14	21	21	28	28	21	21	14				
231	VU2							14	21	21	21	21	21	14	14	14		
245		A9	5H3	ZS1						14	21	21	21	21	14	14		
252	YA	4W1							14	21	21	21	21	21	14	14		
277	UI8	SU							14	21	21	21	14	14	14	14		
307	UA9	HB9	EA8		PY1				14	14	14	14	14	14	14			
314Я	UA1	G									14	14	14	14	14			
318Я	UA1	EI		PY8	LU			14	14	14	14	14	14	14	14			
358П		VE8	W2											14				

VHF · UHF · SHF

144 МГц — «Аврора»

UR2RX сообщил, что 30 января ему удалось обнаружить в некотором роде уникальное прохождение: началось оно в 15.00 MSK и продолжалось до 23.00 MSK. После этого сеанса был перерыв, а через час прохождение началось с новой силой и наблюдалось вплоть до 04.30 MSK. К сожалению, в это время DX больше не проходили, и UR2RX выключил аппаратуру. За два дня он провел множество QSO. Среди них были связи и с дальними корреспондентами, например: OH6WD (MX80h), UA3TCF (WQ14a), LA4ZC (DW41a), LA7KK (FU62g), SM7EQL (GP27g), SP1JX (IO35g), OH7UE (OW40h), а также с DK1KO, OZ1OF и несколькими десятками ближних радиостанций. UR2RX слышал работу UA3PCK (TO32g), но связь с ним установить не смог.

6 апреля также была хорошая «аврора». Используя ее, UR2RX установил связи с UA3OG, UK3MAV, UA3PCK, UA3DHC, UA3NOI, UV3GJ, UW3FA, UA3DBM, SP1JX, SM3AKW/2, SM7BIP, LA0BH/p, LA2X, DM2BYE, DK5LA и OZ4QA.

Доволен этим прохождением и UQ2IV (г. Лиепая, Латв. ССР). Он пишет: «Прохождение я обнаружил поздно, примерно в 22.30 MSK. Включив приемник, сразу же услышал работу UA3PBY, но на 15 минут прекратилась подача электроэнергии. Когда же снова «ожил» мой приемник, UA3BBY уже не работал. В этот вечер я связался с OH5LK, SM7FJE, UR2RJ, SM3FSK, LA7KK, SM4ARQ, OH0FN, LA8SJ, SM5CJF, SM3GWU, OH2LO, LA2XLA, LA9LE, GM2CX, DK5LA, а также рядом SM2, SM5, SM0 и LA0 станций.

По-видимому, прохождение достигло своего максимума ночью, около 01.00 MSK. Интересно отметить, что во время работы с GM2CX и DK5LA моя антенна была направлена почти на запад! Это прекрасное прохождение кончилось ранним утром 7 апреля около 05.00 MSK. На этот раз удалось получить GM — 15-ю страну на этом диапазоне. Кроме этого, я смог добавить в свою коллекцию пять новых больших квадратов QTH (теперь я имею их 79) и четыре новых префикса (у меня их сейчас 67). Это прохождение помогло мне улучшить личный рекорд дальности ODX: раньше он равнялся 980 км, а сейчас — 1500 км.

Хорошо использовал прохождение и RQ2GES. Он связался с SM4CFL, SM4COK, SM4ARQ, SM5FNO, SM7GWU, OH5LK, UR2RQT, OH0JN, LA2PT, LA8SJ и G4CMV. Всего он установил QSO с корреспондентами 19 стран.

В ночь на 6 апреля дальние связи провел и UQ2GDA. Лучшими он считает QSO с LA и OZ.

Апрельское прохождение предоставляло возможность ультракоротковолновикам многих стран выполнить условия диплома WASM.

Оператор радиостанции UK3MAV Л. Ветчанин из г. Рыбинска Ярославской области пишет, что их станцией 6 и 7 апреля также получены хорошие результаты во время этой «авроры». Корреспондентами UK3MAV были: UR2RX, UK3TAF, UA3PCK, SM2CKR, OH2TE, OH0JN, UR2RQT, UA1WW, OH2CK, SM2DXH, UA1MC, UP2BBC, UR2EQ, UW3FA, SM5CUJ, SM5FJN, OH5LK, UK1BDR, SM2AJD, SM0FUO, OH1ZP, OH2LO, OH1FA, UA3OG, OH7UE, LA8SJ, SM3BIU, UR2RJ, SM6FBQ, UC2ABM, UC2ACA, SM4DLT, OH3KN. Операторы UK3MAV получили две новых страны UP, LA и новый QRB — LA8SJ (GU29d) — 1500 км.

UK3MAV сообщил, что «аврора» наблюдалась и 2—3 мая. 2 мая он провел QSO с OH0NB, SM2CKR; 3 мая — с OH3TH, OH5NM, OH3PF, OH2GY, OH0AZY, OH2TW, UA3TCF, OH5NR, OH3RG, OH3TE, SM5CUI, SM3FGL, OH5LK, OH5UV.

Как 6—7 апреля, так и 2—3 мая прохождение было непрерывным, без сильных затуханий сигнала — от 55А до 59А + 20 дБ.

144 МГц — «Метеоры»

Во время Геминидов UR2RX по предварительной договоренности установил связь с LZ2FA. Ему удалось связаться и с DJ9CZ, DB5NA (37/38) и DK4TG (33/37).

На время Квадрантидов 2—3 января у UR2RX была договоренность о проведении экспериментов с 12 радиостанциями. Однако удались лишь три связи: с ON5QW (37/37), G3SEK (37/37) и G3WSN (37/26). Все они были проведены 3 января с 14.00 до 20.00 MSK. Видимо, в это время наблюдался максимум прохождения потока. Примерно в это же время UR2RX слышал на частоте 144,100 МГц работу HB9QQ, UA3TCF и OE3SRW.

Сейчас у UR2RX на диапазоне 144 МГц имеются связи с корреспондентами из 19 стран, 114 больших квадратов QTH-локатора, 67 префиксов и ODX — 1750 км.

Во время декабрьских Геминидов и январских Квадрантидов успешно работали и многие другие радиолюбители. Так, UA3TCF имел договоренность на 11—14 декабря с 14 коллегами. Связь удалось реализовать только с SM2EZT, UK5EDB, UL7SG и UG6AD. В январе из семи намеченных QSO он провел всего одну — с LZ2NA.

UC2AAB, используя эти же потоки, провел шесть связей — с PA0JOZ, LZ1AB, LZ2FA, YO2IS, YU2RQG и I2MBC. Все они проведены без предварительной договоренности.

430 МГц — EME-QSO

Первым в мире ультракоротковолновиком, который провел связи через Луну со всеми континентами, является K2UYH. Это достижение повторил радиолюбитель G3LTF.

Многие радиолюбители работают через Луну с обыкновенными многоэтажными антеннами типа «волновой канал». Такие антенны имеют от 64 до 128 элементов, их «этажи» тщательным образом согласованы, а коаксиальные кабели выбраны с наименьшим затуханием. Антенны должны плавно и медленно вращаться в горизонтальной плоскости и поворачиваться в пределах 90° в вертикальной.

На какой частоте следует слушать сигналы EME? В основном — на частотах от 432,000 до 432,010 МГц. Однако некоторые радиолюбители, желая избавиться от QRM, используют и частоту 432,060 МГц, а вообще связи следует проводить в пределах первых 100 кГц, начиная с 432 МГц.

Рекомендуется слушать траффики EME-операторов на коротких волнах. Они работают по субботам с 16.00 до 16.30 GMT на частоте 14.297 кГц. Некоторые из них, например, WB6KAP, ZK1AA и FO8DR беседуют между собой на частоте 7093 кГц CW ежедневно, кроме понедельника. Начало траффика — 05.00 GMT.

С 6 января до 6 февраля 1977 г. в диапазоне 430 МГц из Европы проведены следующие EME-QSO:

SM3AKW несколько раз слышал W7FM, K2RTH, K1WHS, SM6CKU, K6QEH и W6PO; I5MSH несколько раз слышал F9FT, FY7AS, JA1VDV, F2TU, K2UYH, WB6LUA, SM5LE, LX1DB, JA6CZD, W1JR, OZ9CR, W3CCX/3. Кроме того, он провел QSO с F9FT, JA1ATL, JA1VDV (CW и SSB), K2UYH, FY7AS, LX1DB (CW и SSB), OZ9CR, SM5LE, G3LTF, ON4DY; PA0SB провел QSO с JA1ATL, G3LTF, FY7AS, I5MSH и W1JR.

К. КАЛЛЕМАА (UR2BU)

Первые QSO на УКВ

Позывной UA4NM, принадлежащий В. Суворову из г. Кирова, хорошо известен советским и зарубежным ультракоротковолновикам. Несомненно, что он самый активный и самый опытный ультракоротковолновик в четвертом радиолюбительском районе СССР, и свидетельство тому — приводимая ниже таблица первых связей на УКВ из четвертого района.

Позывные	Дата
UA4NM—UA1WW	13.12.73
UA4NM—UC2AAB	10.08.74
UA4NM—UA3BB	16.03.74
UA4NM—UA4PWR	1.12.74
UA4NM—UK4WAZ	6.06.76
UA4NM—UP2BBC	12.08.76
UA4NM—UB5WN	8.06.74
UA4NM—UW6MA	25.10.75
UA4NM—UA9FB	10.06.72
UA4NM—UR2NM	15.09.74
UA4NM—DK6ASA	14.12.75
UA4NM—DL7QY	4.01.75
UA4NM—OH5NR	15.09.74
UA4NM—SM5LE	11.08.75
UA4NM—SP2DX	11.08.75

VIA UK3R

...**de UK3DBE.** Этот позывной знаком многим. Несколько лет назад радиостанция, принадлежащая Дому пионеров и школьников г. Балашихи, занимала высокие места в соревнованиях юных радиоспортсменов. К сожалению, нынешнее руководство Дома пионеров по существу не желает заниматься радиоспортом. Радиостанция существует (пока) лишь благодаря усилиям ее начальника Н. Подъячева (UV3DN) и других радиолюбителей города.

...**de UL7IBV.** Радиолюбители Актюбинска повысили активность в диапазоне 144 МГц. После 19 MSK в эфире слышны позывные UL7IW, IBH, IBV, RL7IAR, IAT. Все они имеют хорошие приемопередатчики и антенны. Большая группа радиолюбителей Актюбинска готовится к соревнованиям «Полевой день»: по предварительным данным будет создано 4 команды, которые предполагается оснастить аппаратурой на 144, 430 и 1215 МГц. Об этом нам рассказал В. Черноголовин.

...**de UK9CEL.** Радиостанция находится близ г. Асбеста Свердловской области, в поселке Рефтинской ГРЭС. Большую организационную работу проделал начальник радиостанции А. Поляков (RA9CHO). Радиостанция оснащена лампово-полупроводниковым трансивером конструкции UW3DI, антенна — диполь. На станции работают 7 операторов, рабочие ГРЭС и школьники. Организована группа по изучению телеграфной азбуки, основ радиотехники и правил радиосвязи. Готовится аппаратура на 144 МГц.

... **de UK9XAD.** В 70 км от г. Ухты, в поселке Нижний Одес уже два месяца работает эта школьная радиостанция. Начальник радиостанции учитель географии А. Михайлютенко (UA9XSH) рассказал следующее. Поселку 15 лет. Здесь много молодежи, приехавшей из разных концов нашей страны. Есть и радиолюбители. Школьная радиостанция одновременно служит в поселке своеобразным радиоклубом.

Учащиеся проявляют большой интерес к радио. В школе организован кружок по изучению телеграфной азбуки и основ радиосвязи. На стадии работают девять операторов. Аппаратура UK9XAD — трансивер UW3DI, антенны — двойной «квадрат» на 28 и 14 МГц, «Inverted Vee» на 7 и 3,5 МГц. Есть также приемная аппаратура на 144 МГц.

В поселке работают еще несколько радиостанций — UA9XSG, XSX, RA9XSW, XAB.

ПРИНЯЛ Ю. ЖОМОВ (UA3FG)

73! 73! 73!

ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ АППАРАТУРА СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ

Л. ЛАБУТИН (UA3CR), мастер спорта СССР

Аппаратура для связи через ИСЗ может быть различной степени сложности в зависимости от задач, которые ставит перед собой радиолюбитель. Можно, однако, выделить и некоторые общие требования, которым должна удовлетворять аппаратура и которые с самого начала должны быть предусмотрены конструктором. К таким требованиям относятся:

— наличие в приемнике и передатчике участков диапазонов, выделенных для любительской связи через ИСЗ (например, при варианте передачи в диапазоне 144 МГц и приеме в диапазоне 28 МГц передатчик и приемник должны иметь участки 145,8—145,9 и 29,3—29,4 МГц соответственно);

— эффективная излучаемая передатчиком мощность — до 100 Вт (для спутников с высотой орбиты 1000—1500 км);

— чувствительность приемника — не хуже 0,5 мкВ;

— плавная перестройка приемника для поиска сигналов и компенсации ухода частоты корреспондента за счет эффекта Допплера;

— возможность обеспечения дуплексной работы (оператор должен иметь возможность слышать свой сигнал после ретрансляции через ИСЗ;

— виды работ — CW и SSB.

Стабильность частоты приемника и передатчика должна быть не хуже, чем у обычной связной КВ аппаратуры (100—200 Гц за 15 мин).

Приемные устройства

Для связи через ИСЗ можно использовать тот же приемник, который применяется для CW и SSB связей на КВ диапазонах. Если в нем не предусмотрен диапазон 28 МГц, эффективный результат даст применение конвертера на полевых транзисторах в усилителе ВЧ и смесителе. Гетеродин желателен с кварцевой стабилизацией, частоту его лучше всего взять выше рабочего диапазона. Величину ПЧ следует выбирать не ниже 5 МГц с тем, чтобы иметь достаточное ослабление по зеркальному каналу.

В городах, где уровень индустриальных помех высок и может в десятки раз превышать уровень собственных шумов приемника и шумов «чистого» эфира, большое значение приобретает эффективная избирательность приемника. В этом случае каскады до фильтра основной селекции не следует выполнять на маломощных биполярных транзисторах, которые имеют худшие характеристики, чем лампы и полевые транзисторы. Особое внимание следует обращать на цепи входной селекции, которые должны иметь, по крайней мере, два контура до смесительного каскада.

При высоком уровне помех и малом динамическом диапазоне приемника хороший эффект дает применение на его входе аттенюатора с максимальным ослаблением 30 дБ и градацией не более чем через 6 дБ. Дело в том, что уровень сигналов, приходящих со спутника, не высок и зависит от многих факторов, например от мощности сигнала, излучаемого наземной станцией, чувствительности приемника, коэффициента усиления антенны наземной станции, положения спутника на орбите и диаграммы направленности его антенн, мощности, излучаемой ретранслятором. Поэтому в любом случае следует рассчитывать на прием и самых слабых сигналов, и сигналов, уровень которых на 20 дБ превышает уровень шумов на выходе приемника.

Напомним, что наше ухо способно в шумовой полосе 3 кГц определить наличие сигнала на 20 дБ ниже уровня шумов. Полоса пропускания человеческого уха зависит от частоты принимаемого сигнала и может доходить до 50 Гц при приеме тонального сигнала, т. е. телеграфа. Попутно следует заметить, что вести прием телеграфа выгодно на возможно более низких частотах. Дело в том, что если использовать, к примеру, тон с частотой 1 кГц, помеха, сдвинутая на 100 Гц, отличается от него всего лишь на 10%; при тоне же 500 Гц эта помеха отличается уже на 20%. Естественно, чем больше разница по частоте, тем легче нашему уху «отстроиться» от мешающего сигнала.

На рис. 1 приведена зависимость ширины полосы пропускания слухового аппарата от принимаемой частоты. Из кривой видно, что минимум полосы пропускания также несколько сдвинут в сторону более низких частот, что подтверждает мысль о целесообразности использования частот ниже 1 кГц.

С целью ослабления помех от других станций полезно сужать полосу приемника. Однако надо помнить, что слишком узкие полосы не улучшают приема, так как становится трудно «держать» сигнал в полосе из-за допплеровского смещения и различных нестабильностей, а на выходе узкополосного фильтра появляется характерный «звон».

За счет эффекта Допплера при ретрансляции с диапазона 144 МГц на диапазон 28 МГц сдвиг частоты может достигать 3,7 кГц. Максимальное отклонение частоты от номинальной бывает, когда ИСЗ находится у горизонта на орбите, проходящей через точку зенита корреспондента. Наибольшая скорость изменения частоты имеет место на тех же орбитах при прохождении спутника близ точки зенита. Поэтому, чтобы не потерять корреспондента, нужно иметь возможность плавно изменять частоту приемника, оставляя неизменной частоту передатчика.

Очевидно, пока трудно говорить о возможности построения аппаратуры спутниковой связи по трансиверным схемам. Однако опыт работы и развитие техники связи, возможно, откроют в будущем и такие возможности.

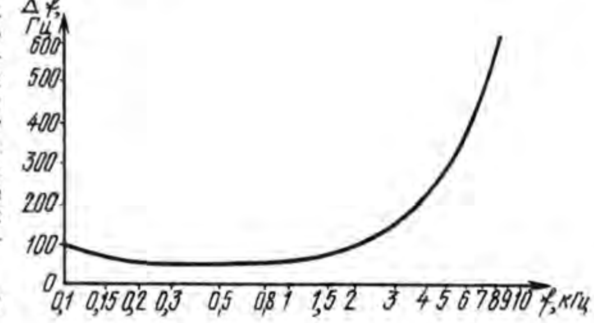


Рис. 1

Передающие устройства

Эффективная мощность, необходимая для связи через ИСЗ, зависит от чувствительности его ретранслятора и расстояния до спутника. По формулам, приведенным в статье А. Снесарева «Линии связи через любительский ИСЗ» («Радио», 1977, № 7, с. 20), можно ориентировочно подсчитать, что для спутников с высотой орбиты 1000—1500 км и шумовой температурой ретранслятора не хуже 1500°С она должна доходить до 100 Вт. Эффективная мощность $P_э$ представляет собой произведение колебательной мощности $P_к$, отдаваемой выходным каскадом в фидер, на коэффициент усиления антенны G и на коэффициент полезного действия фидера η:

$$P_э = P_к G \eta$$

Рассмотрим пути, по которым можно идти, чтобы обеспечить необходимую эффективную мощность. Предположим, что на передающей радиостанции применяются простейшие антенны с $G=1$. Коэффициент полезного действия фидера зависит от его длины l, коэффициента стоячей волны КСВ и постоянной затухания $\beta_к$, которая имеет определенное значение для каждого типа фидера. К примеру, на частотах диапазона 144 МГц у кабелей РК-75-9-12 и РК-75-9-13 $\beta_к = 0,08$ дБ/м, у РК-75-7-11 — 0,1 дБ/м, у РК-75-4-11 и РК-75-4-12 — 0,12 дБ/м.

Максимального значения η достигает в режиме полного согласования фидера с антенной (КСВ=1) и может быть вычислен по формуле

$$\eta_{max} = e^{-0,23\beta_к l}$$

(в этой формуле l — в м, $\beta_к$ — в дБ/м).

Для режима неполного согласования фидера с антенной (КСВ>1) потери возрастают, и КПД фидера уменьшается в m раз:

$$\eta = \eta_{max} m.$$

Зависимость m от КСВ приведена на рис. 2.

Если взят кабель с $\beta_к = 0,12$ дБ/м и его длина равна 40 м, при КСВ = 2,5 $\eta = 0,3$, и мощность передатчика должна быть равна:

$$P_к = \frac{P_э}{G\eta} = 333 \text{ Вт.}$$

Поэтому для получения при ограниченной подводимой мощности требуемой эффективной мощности следует использовать антенны с $G>1$, а η — максимально возможным.

Рассмотрим случай, когда фидер исключен из тракта передачи ($\eta = 1$), а коэффициент усиления антенны $G = 10$ (10 дБ). Тогда $P_к = 10$ Вт.

Правда, при этом возникают дополнительные трудности: выходной каскад необходимо выносить к антенне (а это требует создания особой его конструкции) и использовать антенну с остронаправленной диаграммой, а значит, — решать проблему сопровождения ИСЗ.

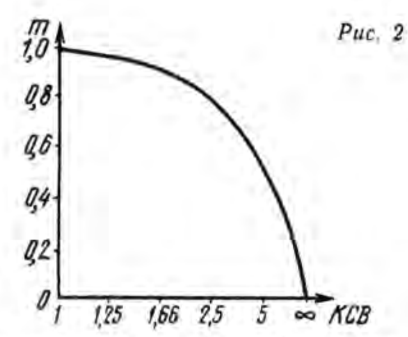


Рис. 2

Современная техника позволяет выполнять транзисторные усилители на требуемую мощность, работающие как в режиме с отсечкой (для CW), так и в линейном режиме (для SSB). Питание усилителей можно подавать по тому же кабелю, что и высокочастотную энергию возбуждения.

Если все же необходимо применять кабель, то для оценки его согласования с антенной измерять КСВ следует как можно ближе к антенне. Измерение его у передатчика даст завышенное значение из-за активных потерь в тракте, уменьшающих отношение падающей волны к отраженной. Например, при потерях в линии, превышающих 5 дБ, КСВ не будет превышать 2 даже при полном рассогласовании.

Вопросу согласования выходного каскада передатчика с антенной или фидером необходимо уделять особое внимание, так как от этого зависит не только излучаемая мощность, но и тепловой режим выходного каскада и его устойчивость в работе.

Следует добиваться чистого спектра сигнала, полностью подавляя паразитные шумовые и дискретные излучения и не менее, чем на 60 дБ — гармоники и побочные продукты преобразования. Наличие паразитных колебаний, малое ослабление гармоник и побочных излучений совершенно недопустимо из-за того, что они приводят к помехам другим службам.

Простой CW передатчик можно сделать, используя кварцевый возбудитель с уводом частоты (VXO) и каскадами умножения, как показано на структурной схеме рис. 3. При этом вполне приемлемая стабильность частоты передатчика может быть получена в полосе частот 30—50 кГц. Другими словами, всего лишь два кварцевых резонатора вполне могут обеспечить перекрытие рабочего участка ретранслятора ИСЗ.

SSB передатчик на 144 МГц можно сделать достаточно просто, применив в качестве возбудителя КВ передатчик (например, диапазона 21 МГц). Структурная схема такого передатчика-конвертера приведена на рис. 4. Следует помнить, что на диапазонах 144 и 28 МГц принято излучение SSB с верхней боковой полосой. Поэтому при проектировании передатчика нужно выбрать такую частоту гетеродина, чтобы не произошло инверсии спектра SSB сигнала.

При работе на передачу необходимо следить, чтобы эффективная мощность, излучаемая в направлении ИСЗ, никогда не превышала 100 Вт. Превышение этой величины может вывести ретранслятор из линейного режима, что приведет к подавлению сигналов других станций.

Антенны

Если эфир в месте приема изобилует местными помехами, остальные станции можно будет принимать с трудом. Одним из методов борьбы с помехами является использование так называемых «антишумовых» антенн. Уменьшение шумов связано, главным образом, с уменьшением суммарной ЭДС на выходе антенны, так как такие антенны обладают меньшим коэффициентом усиления и ярко выраженными резонансными свойствами. В качестве примера на рис. 5 приведен чертеж малогабаритной комнатной антенны на диапазон 28 МГц. Она состоит из двух катушек (каждая по 34 витка провода ПЭЛ 0,6), намотанных на трубку из стеклопластика. Для симметрирования применен трансформатор на тороиде К20×10×5 из феррита 30ВЧ, каждая обмотка состоит из двух витков того же провода, кабель — РК-75-4-11.

Антенна была установлена в горизонтальном положении у окна на 7-м этаже 12-этажного здания. Подстраивалась антенна ручкой *«Подстройка входа»* приемника. На эту антенну сигналы принимались временами с уровнем +12 дБ над шумами (в полосе 3 кГц), в то время как на наружную антенну из-за сильных шумовых помех приема практически не было.

Для передающей антенны оптимальной диаграммой является круговая в горизонтальной плоскости и несколько приплюснутая в зените — в вертикальной. Близкую к такой диаграмме имеет антенна GROUND PLANE. Однако малое усиление этой

Кварц. ген. → 18,237 МГц → Умн. ×2 → 36,475 МГц → Умн ×2 → 72,95 МГц → Умн. ×2 → 145,9 МГц → Усил. → 145,9 МГц

Рис. 3

антенны не позволяет получить необходимую эффективную мощность. Поэтому в наших условиях желательно применять остронаправленные антенны.

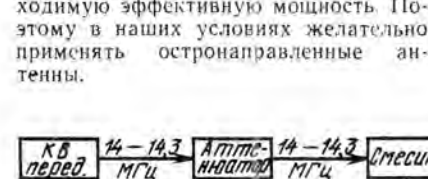




Рис. 4

Рис. 5

Большинство владельцев УКВ радиостанций имеют «волновые каналы» с коэффициентом усиления 10—12 дБ относительно полуволнового вибратора. Такая антенна дает неплохие результаты, но только при работе до углов возвышения 50—60° (вследствие узкой диаграммы направленности в вертикальной плоскости). Если не стремиться к проведению только дальних связей, антенну лучше всего разместить наклонно под углом 30—45° к горизонту. Тогда, вращая ее только по азимуту, можно охватить практически почти всю полусферу. Провал у горизонта при этом будет составлять 8—10°, что лишь на 2—3 мин уменьшит сеанс связи.

Как уже было отмечено (см. «Радио», 1977, № 7, с. 20), одной из причин появления глубоких замираний сигналов спутника является изменение плоскости поляризации приходящих электромагнитных колебаний. Для уменьшения таких замираний наземные станции могут использовать антенны с круговой (эллиптической) поляризацией волны. Их полезно применять как на прием, так и на передачу. При этом связь будет более устойчивой, чем в случае использования антенны с линейной поляризацией.

Наиболее совершенные антенны на оба диапазона должны иметь круговую поляризацию и изменяемые в пространстве диаграммы направленности как по азимуту, так и по углу места.

По следам наших выступлений

«Письма бьют тревогу: а воз и ныне там...»

Под таким заголовком в нашем журнале («Радио», 1976, № 7, с. 14—15) была опубликована статья, в которой шла речь о недостатках в работе баз посылочной торговли радиодеталями, нарушении сроков исполнения заказов, ограниченном ассортименте деталей и т. п. Неоднократно поднимались эти вопросы и на страницах газеты «Правда».

На выступления печати откликнулись Министерство торговли РСФСР, в ведении которого находится Посылторг, и Министерство электронной промышленности СССР.

Вот что сообщил редакции журнала «Радио» заместитель министра торговли РСФСР **С. Е. Саруханов.**

Министерство торговли РСФСР считает, что в центральной печати совершенно правильно поднимаются вопросы о недостатках в организации торговли радиодеталями. Местным органам торговли даны указания о дальнейшем развитии торговой сети по продаже радиодеталей.

Поступающие с мест сообщения, говорится в письме тов. Саруханова, свидетельствуют о том, что в ряде областей, краев и автономных республик Российской Федерации проводится работа по улучшению торговли радиодеталями: установлен контроль за наличием в магазинах и секциях достаточного ассортимента деталей, значительно расширен их перечень: на некоторых торговых предприятиях организован прием от населения предварительных заказов на радиодетали. В Краснодарском крае, Кировской, Ульяновской, Оренбургской, Кемеровской, Мурманской и Владимирской областях уже в 1977 году будут открыты новые специализированные отделы и секции по торговле радиодеталями.

В статье «Как помочь радиолюбителям» («Правда» от 12 октября 1976 г.) отмечалось, что в магазинах Москультторга крайне ограничен ассортимент радиодеталей и запасных частей. Сейчас он расширен до 813 наименований, против 259, имевшихся в продаже ранее.

Принимаются меры к дальнейшему улучшению посылочной торговли радиодеталями. В целях сокращения сроков выполнения заказов, начиная с I квартала текущего года, радиодетали жителям Зауралья, Сибири и Дальнего Востока высылает, кроме Центральной, Новосибирская база Посылторга. В перспективе намечается организовать посылочную торговлю радиодеталями на строящейся базе Посылторга в г. Ульяновске.

Республиканская контора Роскультторга дала указание подведомственным базам проверить состояние торговли радиодеталями на местах и по результатам проверки направить дополнительные заказы промышленности с учетом опроса населения.

Вместе с тем, заключает тов. Саруханов, в изучении и формировании покупательского спроса важную роль призваны играть и фирменные магазины по продаже радиотоваров, организуемые промышленными министерствами. Такие магазины Министерство промышленности средств связи открыло в Москве, г. Горьком и Риге, Министерство радиопромышленности — в Москве, Министерство электронной промышленности — в Ленинграде, Тбилиси, Воронеже. К сожалению, они изучением спроса не занимаются. Более того, в фирменных магазинах Москвы, г. Горького и Риги не организованы даже отделы по продаже запасных частей и деталей к бытовой радиоаппаратуре.

В письме Министерства торговли РСФСР отмечено также, что промышленные министерства и их предприятия мало еще сделали для увеличения выпуска деталей и комплектующих изделий, на которые спрос населения на протяжении многих лет не удовлетворяется. Плохо, например, обеспечивается потребность в динамических головках, микрофонах, головных телефонах, электропроигрывающих устройствах, магнитных головках и других изделиях. В 1977 году заявки торгующих организаций РСФСР на динамические головки удовлетворены лишь на 19,7%, микрофоны — на 56,7%, головные телефоны ТОН-2 — на 45,2%, электропроигрывающие устройства — на 6,7%, стереоиглодержатели — на 1,7%. А такие комплектующие изделия, как звукосниматели и телефонные капсюли промышленность вообще не поставляет в торговую сеть.

На страницах журнала «Радио» высказывалось предложение об организации отделов «Товары — почтой» при фирменных магазинах Министерства электронной промышленности. Как сообщил редакции начальник Главного управления по сбыту МЭП СССР **В. Г. Федосеев**, это предложение встретило поддержку со стороны руководства министерства. Магазины-салоны «Электроника» будут выполнять заказы иногородних радиолюбителей на изделия электронной техники, имеющие розничные цены, в сфере своей деятельности: ленинградский магазин-салон (196211, Ленинград, просп. Гагарина, 12, корп. 1) будет обслуживать Северо-Западный район страны (кроме Прибалтики), воронежский (349030, Воронеж, ул. Кольцовская, 46) — Центрально-Черноземные области, тбилисский (380015, Тбилиси, ул. Пекина, 14) — Закавказские республики и Северный Кавказ.

По мере ввода в эксплуатацию магазинов-салонов в Москве, Киеве, Минске, Харькове, Саратове и Новосибирске сфера обслуживания иногородних радиолюбителей будет соответственно расширена.

И еще одно замечание. В выступлениях газеты «Правда» и журнала «Радио» ставился вопрос о создании в Москве, Ленинграде и в столицах союзных республик крупных специализированных магазинов по торговле радиодеталями, запасными частями, измерительными приборами, радиотехническими материалами, инструментами, некондиционными изделиями. Такие магазины могли бы оказать неоценимую услугу радиолюбительскому творчеству. Однако ни союзное, ни республиканские министерства торговли почему-то не нашли нужным обсудить это предложение и высказать свое мнение. Редакция надеется, что они вернутся к рассмотрению этого весьма актуального вопроса.



СЧЕТЧИК ДЛЯ СЕМИСЕГМЕНТНЫХ ИНДИКАТОРОВ

С. БИРЮКОВ

Для работы светодиодных семисегментных индикаторов необходимы малые напряжения и небольшие токи, что позволяет использовать для управления такими индикаторами наиболее распространенные низковольтные микросхемы.

Цифры на индикаторах такого типа формируются из семи сегментов (рис. 1), высвечиваемых в определенных сочетаниях. Нетрудно убедиться, что при образовании цифр бо́льшая часть сегментов светится, и следовательно, дешифраторы в счетчиках для семисегментных индикаторов целесообразно выполнять с гашением неиспользуемых сегментов.

Счетчик для семисегментных индикаторов можно собрать по любой схеме, однако наиболее удобны такие, которые для дешифрации требуют логические элементы с наименьшим числом входов, например, кольцевые счетчики.

С учетом всех этих соображений был разработан счетчик (рис. 2) с коэффициентом пересчета 60, который можно использовать в электронных часах и других приборах. Он стабильно работает с индикаторами АЛ304Г.

Счетчик содержит два сдвигающих регистра, выполняющих функции собственно счетчиков, два дешифратора, расшифровывающих их состояния, и два шифратора, управляющих сегментами индикаторов. Дешифратор и шифратор образуют преобразователь кода счетчика в код индикатора. Построение преобразователя в две ступени позволило легко и быстро его спроектировать почти при минимальном числе микросхем. С такого преобразователя, кроме того, можно легко снять сигналы для управления программным устройством (например, будильником).

Пятиразрядный регистр на микросхемах *D1, D2, D3.1* делит частоту входных импульсов на 10, а трехразрядный на *D3.2, D4* — еще на 6. Работа таких счетчиков описана в статье С. Бирюкова, В. Ханова «Декада на КТ315» («Радио» 1972, № 7, с. 36).

Напряжения на выходах пятиразрядного регистра преобразуются дешифратором на логических элементах *D5.1—D5.4, D6.1, D6.2, D7.1 — D7.3*. Цифра на каждом выходе дешифратора соответствует состоянию регистра, при котором на данном выходе формируется уровень логического нуля.

Сегментами первого индикатора управляет шифратор на логических элементах *D6.3, D6.4, D7.4, D9.1 — D9.3, D10.1, D10.2*. Выходы элементов через резисторы *R1—R7*, ограничивающие ток, подключены к катодам соответствующих сегментов индикатора. На его анод подано напряжение питания +5 В.

Рассмотрим для примера работу шифратора с сегментом *f1*. Если на все входы элемента *D10.1* поступает напряжение логической единицы, на его выходе будет малое напряжение и сегмент *f1* светится. Если же хотя бы на один из входов подается напряжение логического нуля, то на выходе элемента — большое напряжение и сегмент гаснет. Это происходит, когда индицируются цифры 1—3 и 7, т. е. когда напряжение логического нуля возникает на выходах элементов *D5.4, D6.2, D7.1* и *D6.1* соответственно. Другими сегментами, кроме *e1*, шифратор управляет аналогично. Сегмент *e1* не светится в состояниях счетчика 3, 5, 9 и, вследствие того, что вывод 12 элемента *D10.2* через инвертор *D9.3* подключен к выводу 8 элемента *D9.2*, — в состояниях 1, 4, 7.

Дешифратор и шифратор трехразрядного регистра построены таким же образом, что и пятиразрядного. Однако сегмент *e2* не гасится, как в предыдущем случае, а начинает све-



Рис. 1. Расположение сегментов в индикаторах

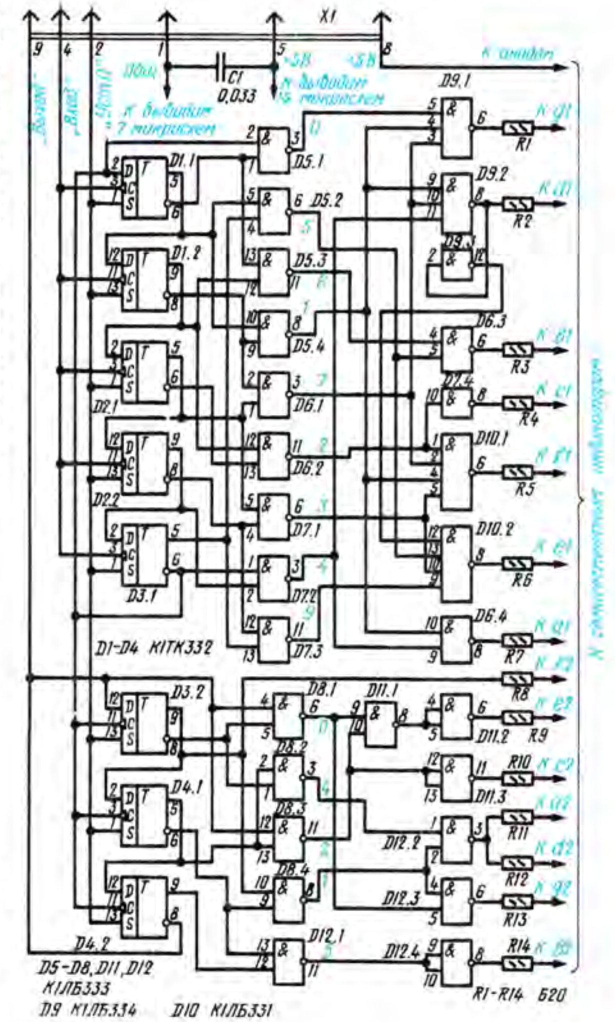
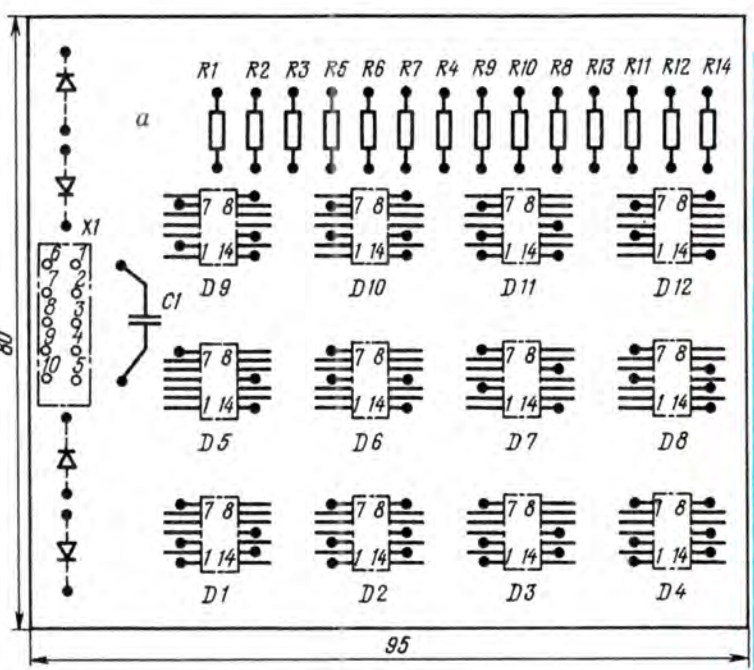


Рис. 2. Принципиальная схема счетчика



б

в

Рис. 3. Печатная плата: а. Вид со стороны, противоположной расположению деталей; б. Проводники со стороны деталей; в. Проводники с противоположной стороны

титься при появлении на выводах *9* и *10* элемента *D11.1* напряжения логического нуля. Это необходимо для формирования цифр 0 и 2. Сегмент же *f2* подключен непосредственно к выводу *9* триггера *D3.2* регистра и светится при индикации цифр 0, 4, 5.

Все детали счетчика размещены на печатной плате (рис. 3), фольгированной с двух сторон. Диоды, показанные штриховыми линиями, могут использоваться для включения синхронизатора при установке счетчика в электронных часах.

Рис. 4. Схема включения в счетчик дополнительного элемента, обеспечивающего коэффициент пересчета 24

Рис. 5. Схема подключения к счетчику вакуумных индикаторов

В счетчике могут использоваться микросхемы К1ТК334 (*D1—D4*), К1ЛБ3311 (*D5—D8, D11, D12*), К1ЛБ3312 (*D9*), К1ЛБ339 (*D10*) или аналогичные микросхемы серии К155 при соответствующей переработке печатной платы.

Чтобы получить счетчик с коэффициентом пересчета 24, используют логический элемент *D11.4* (рис. 4). При появлении на его входах напряжений логической единицы на выходе возникает напряжение логического нуля, которое устанавливает счетчик в нулевое состояние, что, в свою очередь, приводит к образованию на выходе элемента напряжения логической единицы. Длительность формируемого импульса весьма мала (50—100 нс), и, если необходимо, для стабильного сброса счетчика ее увеличивают, включив конденсатор *C2*.

Счетчик можно с успехом использовать и с вакуумными семисегментными индикаторами, например, ИВ8. Его нужно дополнить (рис. 5) тринадцатью транзисторами (структуры *p-n-p*) любого типа с допустимым напряжением между коллектором и эмиттером не менее 30 В. Сопротивление резисторов *R1—R14* при этом следует увеличить до 4—5 кОм, один из резисторов *R11, R12* исключить, а выводы *a2* и *d2* индикатора объединить.

г. Москва

УСТРОЙСТВО КАДРОВОГО СВЕДЕНИЯ ЛУЧЕЙ

О. БЕЛАВИН, Г. РОМАНОВ, А. ТРАВИН

В цветном кинескопе при отклонении лучей по вертикали происходит их расхождение на краях растра из-за аберраций отклоняющей системы. Типичный характер расхождения для кинескопа 59ЛК3Ц с отклоняющей системой ОС-90ЛЦ2 показан на рис. 1. Для сведения на вертикальной оси экрана «красного» и «зеленого» лучей требуется создать в катушках регулятора сведения параболический ток (рис. 2, *а*), а для сведения красных, зеленых и синих строк — пилообразный (рис. 2, *б*). Полярность последнего может быть любой, но постоянной для каждой половины экрана.

В унифицированном цветном телевизоре УЛПЦТ-59-II для сведения используют сигналы «парабола» и «пила», которыми одновременно воздействуют на лучи в верхней и нижней половинах экрана. Однако удобнее сводить лучи в верхней части экрана независимо от нижней и наоборот. Схема одного из устройств, позволяющего это делать, изображена на рис. 3. Оно предназначено для работы с регулятором сведения РС-90-2, но можно использовать и РС-90, уменьшив число витков в катушках до 1000.

Осциллограммы напряжений в основных точках устройства показаны на рис. 4.

На устройство подается только один сигнал, снимаемый с выхода блока кадровой развертки, из которого при этом исключают элементы, формировавшие параболическое напряжение сведения: транзистор *3Т5*, конденсаторы *С41*, *С42* и резисторы *R53*, *R54*. В выходном кадровом трансформаторе не используют обмотки *10—12* и *6—8*.

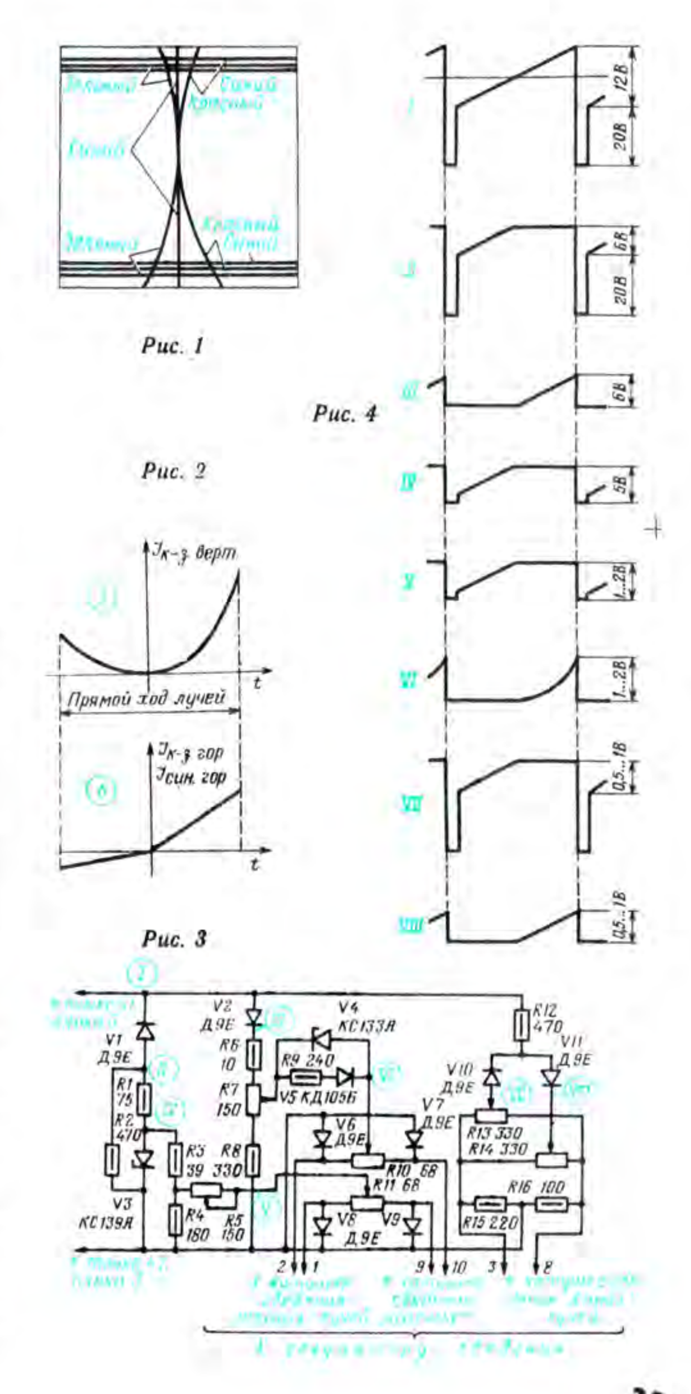
Устройство состоит из узла сведения «красных» и «зеленых» лучей и узла сведения «синего» луча с совмещенными «красным» и «зеленым».

Узел сведения «красных» и «зеленых» лучей собран на диодах *V1—V9*. Диоды *V1* и *V2* разделяют пилообразное напряжение (рис. 4, *I*) на отрицательную (рис. 4, *II*) и положительную (рис. 4, *III*) части. Первая из них используется для формирования напряжения сведения в верхней половине экрана, а вторая — в нижней.

Необходимая форма напряжения сведения лучей в верхней части экрана получается при ограничении импульсов обратного хода (рис. 4, *IV*) стабилитроном *V3* и дальнейшем интегрировании отрицательного пилообразного напряжения в катушках сведения. Резисторами *R1* и *R2* определен уровень ограничения импульса. Делителем *R3R4* установлены пределы регулировки сведения.

Переменным резистором *R5*, изменяя амплитуду напряжения сведения (рис. 4, *V*), сводят «красный» и «зеленый» лучи на вертикальной оси в верхней части экрана. Причем катушки сведения «зеленого» *1—2* и «красного» *9—10* лучей включены так, что эти лучи по горизонтали движутся навстречу друг другу и сводятся, а по вертикали перемещаются в одну и ту же сторону, и их взаимное положение не изменяется.

Для сведения красных и зеленых строк в верхней части растра служит переменный резистор *R11*, которым изменяют одновременно, но противофазно, ток в обеих катушках. Например, при увеличении тока в катушке





НОВОЕ В КОНСТРУИРОВАНИИ РАДИОВЕЩАТЕЛЬНЫХ ПРИЕМНИКОВ

С. КРЕСТОВСКИЙ

Успехи радиоэлектроники, и в частности микроэлектроники, позволили значительно улучшить параметры и эксплуатационные удобства радиовещательных приемников, использовать при их разработке принципиально новые схемотехнические и конструктивные решения. К их числу относится применение сенсорных устройств вместо механических выключателей и переключателей, варикапов вместо конденсаторов переменной емкости, устройств бесшумной настройки и шумоподавления, буквенно-цифровой индикации настройки, автоматической регулировки ширины полосы пропускания, в зависимости от уровня принимаемого сигнала, программного управления приемниками и т. п.

В перспективе целые функциональные узлы и блоки приемников могут быть заменены микросхемами с высокой степенью интеграции.

В предлагаемой вниманию читателей статье инж. С. Крестовского рассматриваются перспективы внедрения в радиовещательные приемники сенсорной коммутации и электронной настройки с помощью варикапов и описывается лабораторный образец всеволнового приемника, в котором использованы эти схемотехнические решения.

Впервые в отечественной бытовой аппаратуре варикапы были применены в селекторах каналов телевизоров и в блоках УКВ радиоприемников высшего и первого классов. Это позволило исключить из телевизоров механические переключатели каналов и ввести в приемники фиксированные (кнопочные) настройки на станции, предварительно устанавливаемые подстроечными резисторами.

В контурах преселектора и гетеродина диапазона УКВ, а также растянутых КВ диапазонов возможно использование дискретных варикапов, отличающихся друг от друга в известных пределах по емкости, так как при небольшом перекрытии по частоте в этих диапазонах легко осуществить сопряжение контуров даже при разбросе емкостей варикапов. В диапазонах длинных и средних волн использование дискретных варикапов невозможно из-за необходимости их тщательного подбора по емкости, значительно более трудоемкой, чем подгонка секций блока КПЕ.

В настоящее время заканчивается разработка и закладывается в проекты перспективных моделей радиовещательных приемников электронный аналог КПЕ — матрица, состоящая из трех варикапов; размеры ее не более размеров общеизвестного транзистора серий МП35—МП41.

Надежность варикапной матрицы и ее устойчивость к различным дестабилизирующим внешним воздействиям значительно выше, чем блоков КПЕ, а микрофонный эффект практически отсутствует. Применение варикапов и варикапных матриц обеспечивает возможность электронного автоматического управления настройкой.

Другим конструктивным узлом, который начинает вытесняться из радиовещательных приемников, является механический переключатель. Применение настройки ва-

---

1—2 и соответствующем уменьшении его в катушке *9—10* зеленые строки будут смещены вниз, дальше от первоначального положения, чем красные. Поэтому и происходит сведение этих строк.

Необходимая форма напряжения для сведения «красного» и «зеленого» лучей в нижней части растра создается стабилитроном *V4*, сопротивление которого изменяется нелинейно, и цепочкой *R9V5*. Эта форма приближается к параболе (рис. 4, *VI*). Резисторами *R6* и *R8* установлены пределы регулировки сведения. Переменным резистором *R7* сводят «красный» и «зеленый» лучи на вертикальной оси. Для сведения красных и зеленых строк служит переменный резистор *R10*, действие которого аналогично резистору *R11*.

Узел сведения «синего» и сведенных «красного» и «зеленого» лучей собран на диодах *V10* и *V11*. Они разделяют пилообразное напряжение (рис. 4, *I*) на две части подобно диодам *V1* и *V2*: отрицательную (рис. 4, *VII*) и положительную (рис. 4, *VIII*). Первая из них необходима для сведения в верхней части экрана (переменным резистором *R13*), а вторая — в нижней (переменным резистором *R14*). Переменные резисторы совместно с резисторами *R15* и *R16* включены по схеме моста, на одну диагональ которого подается напряжение сведения, а к другой диагонали подключена катушка сведения «синих» лучей.

В устройстве применены переменные резисторы СП5-28А.

г. Москва

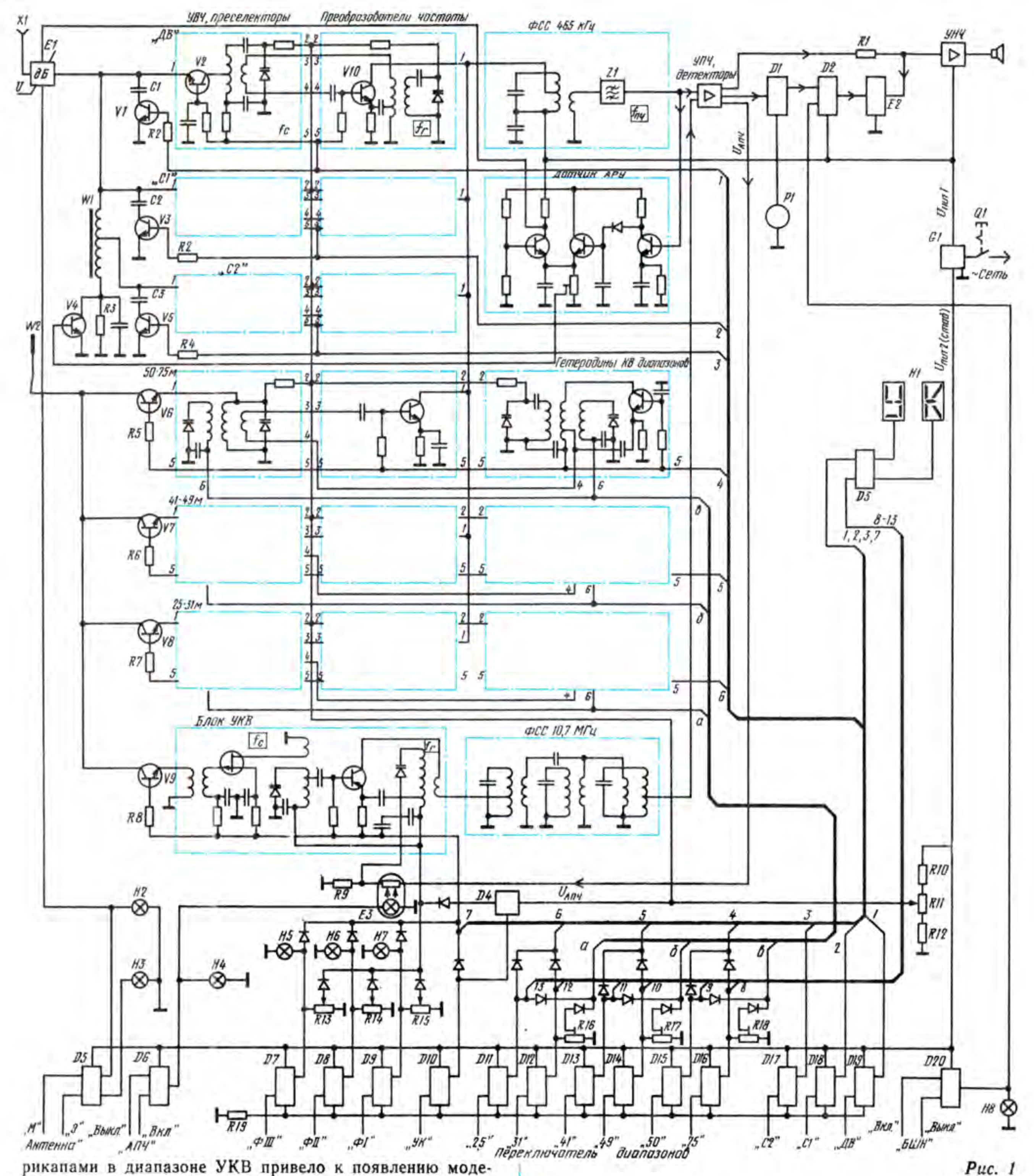


Рис. 1

рикапами в диапазоне УКВ привело к появлению моделей бытовой аппаратуры с сенсорным переключением фиксированных настроек *.

* Сенсорное переключение обязано своим названием использованию чувствительных (сенсорных) элементов, срабатывающих при легком прикосновении.

Прямая замена механических контактов переключателя диапазонов приемника полупроводниковыми коммутирующими элементами (диоды и транзисторы) технически неосуществима из-за большого количества механиче-

ских контактов (до 160 контактов в десятидиапазонном приемнике с кнопочным переключателем типа П2К) и существенных дополнительных потерь, вносимых полупроводниковыми коммутаторами в узкополосные резонансные входные цепи (например, переходное сопротивление коммутирующего диода КД409А равно 0,7—1 Ом при токе 5—10 мА). Вместе с тем при использовании ряда коммутирующих элементов для переключения каждого из диапазонов существенно увеличивается потребление тока, затрудняется развязка высокочастотных резонансных цепей; на неработающие коммутирующие элементы необходимо подавать запирающие напряжения. Таким образом, для обеспечения работы большого количества полупроводниковых коммутирующих элементов дополнительно требуется большое количество блокирующих и развязывающих элементов.

Существенное снижение трудоемкости изготовления радиоэлементов, увеличение их выпуска и надежности позволяют теперь чрезмерно не ограничивать конструктора количеством используемых радиодеталей при решении новых технических проблем. В современных отечественных и зарубежных радиоприемниках количество транзисторов и диодов достигает 200 и более, поскольку цены на дискретные полупроводниковые приборы массового применения стали сопоставимы с ценами на конденсаторы и резисторы.

С развитием интегральной полупроводниковой технологии стала проявляться еще более заметно тенденция применения полупроводниковых элементов вместо традиционных резисторов и конденсаторов и использования большого количества активных элементов. Это дает возможность проектировщикам перспективных моделей радиоприемников принципиально по-новому подходить к построению их трактов: отказываться от дорогой и громоздкой коммутации общих для диапазонов КВ, СВ, ДВ транзисторов усилителей ВЧ, смесителя и гетеродина, применяя для каждого диапазона или группы растянутых диапазонов отдельный ВЧ тракт до смесительного каскада включительно, запараллелив выходы смесителей всех диапазонных трактов на общей нагрузке, настроенной на промежуточную частоту. Переключение диапазонов при этом осуществляется простой подачей напряжения питания на ВЧ тракт включаемого диапазона при отключении питания тракта ранее включенного диапазона.

При дальнейшем развитии микроэлектроники ВЧ тракт принципиально может быть выполнен в виде одной или нескольких интегральных микросхем и соответствующего количества индуктивных катушек (в настоящее время еще нет микросхем широкого применения, содержащих катушки с требуемыми значениями индуктивности).

Магнитная антенна не может быть уменьшена без ухудшения чувствительности приемника, поэтому применение для каждого диапазона отдельной антенны нецелесообразно.

При большом количестве диапазонов, особенно при наличии растянутых КВ диапазонов, должно быть сокращено количество диапазонных трактов. Используя для их переключения сенсорные датчики, можно создать многодиапазонный радиоприемник без механического переключателя диапазонов.

На рис. 1 представлен один из возможных вариантов структурной схемы всеволнового монофонического радиовещательного приемника первого класса с электронной настройкой, сенсорным переключением диапазонов и управлением вспомогательными операциями (включение АПЧ, бесшумная настройка, переключение магнитной и электрической антенн). Сенсорные поля, т. е. площадки, к которым прикасаются пальцем, представлены в нижней части принципиальной схемы в виде ряда вертикальных линий с обозначениями: *«Антенна, М, Э»... «ДВ», «БШН», «Вкл.», «Выкл».* Единственным коммутирующим элементом с механическим управлением, оставленным из соображений эксплуатационной безопасности, является кнопка включения приемника в сеть *Q1*. Общий вид лабораторной модели приемника представлен на рис. 2 (выносные громкоговорители на фото не показаны).

Блок усиления промежуточной частоты и детектирования сигналов со своей системой АРУ, усилитель низкой частоты с регуляторами громкости и тембра, входной УКВ блок, ФСС тракта ЧМ сигналов и блок питания *G1* рассматриваемого приемника не отличаются от одноименных функциональных узлов радиовещательных приемников и радиол серийного производства. В тракте ПЧ АМ сигналов применен пьезокерамический фильтр *Z1*.

Для бóльшего удобства настройки диапазон средних волн разделен на два поддиапазона: *«С1»* — 525...900 кГц и *«С2»* — 900—1605 кГц. Прием сигналов в этих поддиапазонах и в диапазоне длинных волн производится на магнитную широкополосную антенну *W1* с одной обмоткой, ее витки расположены равномерно вдоль всего ферритового стержня. Индуктивность магнитной антенны не входит в резонансные контуры преселекторов *.

Включение в работу диапазонного тракта *«С2», «С1»* или *«ДВ»* осуществляется сенсорной ячейкой *D17, D18* или *D19* соответственно, которая подает отпирающее смещение на базы транзисторов *V2* и *V10*.

При равном коэффициенте передачи с обычной резонансной магнитной антенной широкополосная антенна не подвержена влиянию дестабилизирующих факторов, может быть расположена в любом месте приемника, добротность ее не критична. Поскольку ЭДС, поступающая от широкополосной антенны на вход усилителя ВЧ, на порядок меньше, чем от резонансной, приемник работает более устойчиво, меньше сказываются внутренние паразитные наводки.

Предусмотрена возможность приема на внешнюю электрическую антенну, которую подключают через гнездо *X1*. В цепи электрической антенны имеется аттенюатор *E1* с регулируемым затуханием.

При касании пальцем сенсорного поля *«М»* напряжение с выхода датчика *D5* запирает аттенюатор. При этом электрическая антенна не используется, и прием ведется на магнитную антенну. Если же прикоснуться к сенсорному полю *«Э»*, аттенюатор отпирается и электрическая антенна подключается через него к магнитной антенне, т. е. осуществляется прием одновременно на обе антенны. Однако основную роль при этом имеет электрическая антенна, поскольку ее действующая высота примерно на три порядка больше, чем у магнитной. Индикация включения электрической антенны осуществляется лампочкой *H2;* при приеме только на магнитную антенну горит лампочка *H3*.

С помощью конденсаторов *C1, C2, C3*, коммутируемых транзисторами *V1, V3, V5*, антенная цепь настраивается на среднюю частоту соответствующего диапазона, чем обеспечивается достаточно равномерная чувствительность приемника в пределах каждого из них.

При приеме на магнитную антенну АРУ осуществляется регулирующим транзистором *V4*, который включен параллельно резистору *R3*, находящемуся в общей эмиттерной цепи транзисторов *V2* усилителей ВЧ диапазонов средних и длинных волн. При малом уровне принимаемого сигнала транзистор *V4* закрыт. Когда же уровень сигнала, увеличиваясь, достигает некоторого определенного значения, на выходе датчика АРУ возникает напряже-

---

* Калихман С. Г., Крестовский С. И. Авторское свидетельство № 501485. Опубл. в бюл. «Открытия. Изобретения. Пром. образцы. Товарные знаки», 1976, № 4.



Рис. 2

ние. Оно поступает на базу транзистора *V4*, этот транзистор начинает открываться, и общее сопротивление цепи *R3V4* уменьшается. А это приводит к увеличению коллекторного тока и уменьшению коллекторного напряжения транзистора *V2* включенного усилительного ВЧ тракта. Транзистор *V2* постепенно переходит из режима усиления в состояние насыщения.

По мере роста коллекторного тока выходное сопротивление транзистора *V2* уменьшается и усиливается его шунтирующее действие на контур, включенный в коллекторную цепь этого транзистора. Вследствие этого усиление каскада на транзисторе *V2* снижается.

При включении электрической антенны общая эффективность действия АРУ увеличивается за счет того, что датчик АРУ управляет также затуханием аттенюатора *E1* (с ростом принимаемого сигнала увеличиваются выходное напряжение датчика АРУ и затухание аттенюатора).

Прием сигналов в диапазонах КВ и УКВ осуществляется на телескопическую антенну *W2*.

Тракт приема в диапазоне КВ выполнен на основе «варикапного вариометра», позволяющего вдвое уменьшить число диапазонных трактов и резонансных контуров без потери чувствительности и избирательности. Суть этого нового технического решения заключается в ступенчатом изменении индуктивности контура при переключении диапазонов путем изменения емкости варикапа дополнительного контура подачей на варикап соответствующего диапазонного тракта постоянного напряжения; последнее поступает с сенсорной ячейки переключателя диапазонов. Условие эффективной работы варикапного вариометра — максимальная магнитная связь (обеспечивается, например, путем расположения витков одной обмотки между витками другой) при настройке дополнительного контура в пределах до 1,4 рабочей частоты основного. При этом сохраняется высокая добротность контура. Таким образом, в каждой паре диапазонов при работе на верхнем по частоте диапазоне на варикап дополнительного контура подается максимально допустимое напряжение, этот контур оказывается настроенным на частоту значительно выше частоты основного контура и практически не влияет на его работу. На нижнем диапазоне на варикап дополнительного контура подается меньшее напряжение, соответствующее требуемой настройке основного контура. Этот принцип использован как в преселекторе, так и в гетеродине.

Подключение телескопической антенны *W2* к контурам преселекторов КВ поддиапазонов и к входу блока УКВ производится ключами на транзисторах *V6—V9;* их переходное сопротивление в режиме насыщения имеет значение порядка единиц ом.

Устройство управления переключением диапазонов и поддиапазонов состоит из сенсорных переключателей и системы индикации включенного диапазона, поскольку электронные переключатели не имеют перемещающихся частей, позволяющих судить о включении.

Сенсорный переключатель, вырабатывающий управляющие сигналы постоянного тока, образован рядом электрически связанных между собой сенсорных ячеек. Каждая из них состоит из сенсорного поля — контактной площадки, заменяющей кнопку механического переключателя, и связанного с сенсорным полем датчика, вырабатывающего управляющий электрический сигнал при прикосновении к сенсорному полю. Датчик содержит элемент фиксации (например, триггер), который выполняет роль «защелки» механического кнопочного переключателя. Резистор *R19* является элементом общей связи датчиков *D7—D19*, обеспечивая автоматическое выключение ранее включенной ячейки при прикосновении к сенсорной площадке на входе другого датчика; другими словами, роль этого резистора аналогична роли возвратной пружины кнопочного переключателя.

Действие использованных в приемнике сенсорных емкостных датчиков основано на том, что когда оператор прикасается к сенсорному полю, соединенному с колебательным контуром недовозбужденного транзисторного *LC* автогенератора, то вследствие внесения в этот контур дополнительной емкости тела оператора (10...30 пФ) генератор самовозбуждается (частота колебаний 20... 40 МГц). Вырабатываемый автогенератором сигнал устанавливает элемент фиксации в положение *«Включено»*.

Обозначение диапазона, в котором ведется прием (*«ДВ»*, *«С1»*, *«С2»* и т. д.), высвечивается буквенно-цифровым индикатором *H1*. Выходное напряжение включенной диапазонной сенсорной ячейки *(D7—D19)* распределяется диодной матрицей дешифратора *D3* по сегментам индикатора, вследствие чего на нем и возникает соответствующее буквенно-цифровое (или цифровое) обозначение диапазона.

Настройка на заданную частоту при приеме на любом из диапазонов осуществляется общим переменным резистором *R11*. Индикатором точной настройки приемника на частоту станции является стрелочный прибор *P1*, подключенный к выходу тракта усиления ПЧ через пороговую схему *D1;* она срабатывает, когда сигнал на входе достигает достаточного уровня.

Включение автоматической подстройки частоты осуществляется сенсорной ячейкой *D6*. Она подает питание на лампочку оптрона *E3;* при этом сопротивление фоторезистора, включенного в цепь АПЧ, резко уменьшается.

Устройство бесшумной настройки (БШН) *E2* управляется сигналом, поступающим с выхода пороговой схемы *D1* через электронный ключ *D2*. Последний открывается сигналом с сенсорной ячейки *D20*. Индикация включения АПЧ и БШН осуществляется лампочками накаливания *H4* и *H8* соответственно.

Включение приема на одной из трех заранее выбранных фиксированных частот УКВ диапазона (*«ФI»*, *«ФII»*, *«ФIII»*) осуществляется сенсорными ячейками *D7, D8, D9*, а индикация включения — лампочками *H5, H6, H7*. Электронный ключ *D4* подключает переменный резистор настройки *R11* к блоку УКВ только при включении сенсорной ячейки *D10 («УК»)*. При этом осуществляется перестройка приемника в пределах всего УКВ диапазона.

Переменные резисторы *R13, R14, R15* служат для точной настройки на фиксированные частоты в УКВ диапазоне, а подстроечные резисторы *R16, R17, R18* — для установки границ 31-, 49- и 75-метрового диапазонов.

Опыт создания лабораторного образца всеволнового радиовещательного приемника с электронной настройкой и сенсорной коммутацией показал, что в недалеком будущем возможна разработка и промышленный выпуск высоконадежных и удобных в эксплуатации отечественных радиол и магнитол высокого класса, не имеющих в настоящее время аналогов.

г. Ленинград

БЛОК ПЧ-НЧ НА МИКРОСХЕМАХ

Блок содержит усилитель ПЧ, амплитудный детектор и усилитель НЧ, они выполнены на транзисторной микросборке БС-1 и интегральной микросхеме К1УС744Б *.

Основные электрические параметры блока: промежуточная частота 465±±2 кГц; чувствительность со входа усилителя ПЧ равна 20 мкВ при отношении сигнал/шум 20 дБ; избирательность при расстройке ±10 кГц не хуже 46 дБ; система АРУ поддерживает уровень выходного сигнала с отклонением не более 6 дБ при изменении входного сигнала на 30 дБ. На выходную нагрузку сопротивлением 4 Ом усилитель отдает мощность 0,7 Вт при коэффициенте гармоник не более 2%; рабочая полоса частот — 80 Гц... 6 кГц.

Номинальное напряжение питания — 9 В; ток, потребляемый блоком в отсутствие входного сигнала, — не более 14 мА.

Двухкаскадный усилитель ПЧ выполнен на биполярных транзисторах *V1.1* и *V1.2* микросборки БС-1 с пьезокерамическим фильтром *Z1* типа ПФ1П-2 на входе (см. рисунок). Связь между каскадами резистивно-емкостная. Выход усилителя ПЧ связан с контуром *L3C7* через конденсатор *C6* и катушку *L4*. Амплитудный детектор выполнен на диоде *V2*, а каскад предварительного усиления НЧ — на полевом транзисторе *V1.3* микросборки. Постоянная составляющая напряжения на резисторе *R10*, включенном в цепь истока этого транзистора, используется в качестве управляющего напряжения АРУ, которое подается в цепь базы транзистора *V1.1* через фильтр *C2R2C3R1* (см. вариант схемы, опубликованной в «Радио», 1972, № 6, с. 43).

Из цепи стока транзистора *V1.3* низкочастотный сигнал поступает через регулятор громкости *R9* и конденсатор *C10* на вход микросхемы *A1*. Резистор *R12* и конденсатор *C13* входят в состав цепи отрицательной обратной связи с выхода микросхемы на ее входной дифференциальный каскад. Конденсатор *C14* является элементом фильтра питания цепи базы входного транзистора микросхемы.

Резистор *R13* корректирующей цепи намотан константановым проводом диаметром 0,1 мм, остальные постоянные резисторы — МЛТ-0,25 и ВС-0,125. В конструкции применены конденсаторы ПМ-1, КЛС, К50-6, К50-9 и К50-12. Катушки индуктивности намотаны на каркасах с экранами от фильтров ПЧ транзисторного приемника «Селга-404».

Катушка *L1* содержит 28+28 витков провода ПЭВ-2 5×0,06, *L2* — 6 витков ПЭВ-2 0,1, *L3* — 80 витков ПЭВ-2 5×0,06, *L4* — 8 витков ПЭВ-2 0,1.

Блок смонтирован на печатной плате размерами 80×50 мм, изготовленной из фольгированного стеклотекстолита. К выводам *3* микросхемы *A1* прикреплен радиатор площадью 30 см², изготовленный из листовой меди толщиной 0,5 мм.

В отсутствие входного сигнала подбором сопротивлений резисторов *R2* и *R4* устанавливают коллекторные токи транзисторов *V1.1* и *V1.2*, они должны быть в пределах 1,0—1,5 мА. Настройку блока производят обычным способом.

Ю. ПИСТОГОВ

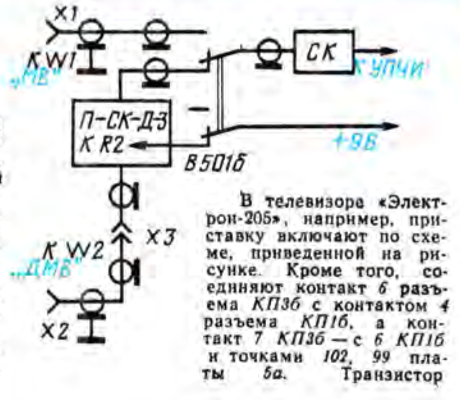
ст. Ключевая
Кемеровской обл.

* Данные транзисторной микросборки БС-1 см. в «Радио», 1976, № 2, с. 41, а данные микросхемы К1УС744Б — «Радио», 1977, № 2, с. 57.

ОБМЕН ОПЫТОМ

П-СК-Д-3
в телевизорах УЛПТ-61-II

В некоторых городах нашей страны уже передаются телевизионные программы на дециметровых волнах. Многие телезрители пользуются приставкой П-СК-Д-3 (см. «Радио», 1970, № 2, с. 43) к телевизорам. При этом усложняется переключение с программы на программу: приставку необходимо соединять с телевизором и антенной или отключать от них. Между тем в телевизорах УЛПТ-61-II («Электрон-205», «Темп-209», «Крым-206» и т. п.) имеются все необходимые элементы коммутации, и приставку можно установить непосредственно в телевизионном приемнике, не используя ее выпрямитель.



В телевизоре «Электрон-205», например, приставку включают по схеме, приведенной на рисунке. Кроме того, соединяют контакт *6* разъема *КП3б* с контактом *4* разъема *КП1б*, а контакт *7 КП3б* — с *6 КП1б* и точками *102, 99* платы *5а*. Транзистор *Т501* с платы *5а* удаляют, а стабилитрон Д813 (*Д512*) заменяют на Д809, взяв его из приставки. Последнее позволяет получить напряжение +9 В (в точке *98* платы *5а*), необходимое для питания приставки.

Приставку вынимают из корпуса и отключают выпрямитель. От верньерного устройства в ней оставляют только шкив переменных конденсаторов *C1*—*C3*. Ручку настройки гетеродина приставки удаляют, предварительно установив ротор конденсатора *C8* в положение, при котором на выходе приставки будет сигнал с несущей частотой первого или второго канала. После этого приставку крепят на кронштейнах под селектором каналов телевизора и натягивают тросик между шкивом приставки и шкивом настройки на ДМВ телевизора.

А. МЕДВЕДЕВ

г. Красноперекопск
Крымской обл.

Операционные усилители в активных RC фильтрах

В. КАРЕВ, С. ТЕРЕХОВ

Большой коэффициент усиления, высокое входное и низкое выходное сопротивления операционного усилителя (ОУ) позволяют с успехом строить на его основе так называемые активные *RC* фильтры. Преимуществом таких фильтров перед пассивными является возможность получения большой крутизны спадов амплитудно-частотной характеристики при усилении сигнала в полосе пропускания. Активные фильтры на основе ОУ содержат, как правило, не больше резисторов и конденсаторов, чем пассивные, причем их сопротивления и емкости оказываются сравнительно небольшими даже на очень низких частотах. Вследствие этого габариты и масса активных фильтров получаются небольшими.

Активные фильтры могут служить хорошей развязкой между каскадами: их входное сопротивление — от нескольких килоом до сотен мегаом, а выходное — от сотен до единиц ом. Что касается диапазона рабочих частот, то существующие уже сегодня ОУ с частотой единичного усиления до 100 МГц позволяют строить активные фильтры на частоты около 1 МГц.

Добротность активного фильтра может достигать нескольких сотен, однако это, как правило, требует применения уже нескольких ОУ и пассивных элементов с малыми температурными коэффициентами сопротивления и емкости.

Активным фильтрам присущ ряд особенностей, связанных с использованием в них ОУ. Так, эти фильтры имеют ограниченный диапазон входных и выходных напряжений (последние для большинства ОУ не превышают ±10 В), а выходной ток может достигать всего лишь нескольких миллиампер. На выходе активного фильтра, собранного на ОУ, присутствует постоянная составляющая напряжения (она обусловлена начальным разбалансом ОУ), которая подвержена температурному дрейфу. В нормальных условиях она может находиться в пределах от нескольких микровольт до сотен милливольт. Температурный дрейф может составлять 1...100 мкВ/°С.

В зависимости от назначения различают фильтры нижних (ФНЧ) и верхних (ФВЧ) частот, полосовые и заграждающие (режекторные). ФНЧ пропускают сигналы, частоты которых не превышают так называемую частоту среза, а ФВЧ — сигналы, частоты которых, наоборот, превышают её. Полосовые фильтры пропускают сигналы в некоторой полосе, ограниченной нижней и верхней частотами, заграждающие — подавляют сигналы в этой полосе частот.

Свойства активного фильтра оценивают амплитудно-частотной (АЧХ) и фазо-частотной (ФЧХ) характеристиками, которые определяются следующими его параметрами: характеристической частотой f_0, добротностью $Q_э$ и коэффициентом усиления $K_ф$ в полосе пропускания.

Для ФНЧ и ФВЧ частота f_0 — это частота среза, для полосовых фильтров — средняя частота полосы пропускания, для заграждающих — средняя частота полосы заграждения. По аналогии с колебательным контуром частоту f_0 можно назвать резонансной частотой активного полосового или заграждающего фильтра.

Добротность $Q_э$ характеризует крутизну спада АЧХ фильтра на участке перехода от полосы пропускания к полосе затухания. По той же аналогии этот параметр называют эквивалентной добротностью активного полосового или заграждающего фильтра. При расчетах ФНЧ и ФВЧ обычно пользуются параметром α — величиной обратной добротности $Q_э$.

Фильтры нижних и верхних частот

В зависимости от формы АЧХ фильтры верхних и нижних частот делятся на несколько классов. Фильтр того или иного класса выбирают, исходя из конкретной задачи, стоящей перед радиолюбителем-конструктором. Для примера на рис. 1 показаны АЧХ простейших (второго порядка) ФНЧ. Цифрой *2* здесь обозначена АЧХ фильтра Баттерворта, имеющего плоскую характеристику в полосе пропускания со спадом на 3 дБ на частоте f_0. АЧХ фильтров Чебышева, обозначенные цифрами *3* и *4*, практически не имеют спада на частоте f_0, но отличаются волнообразным характером. Неравномерность АЧХ этих фильтров в полосе пропускания может быть от 0,5 дБ (характеристика *3*) до 3 дБ (характеристика *4*), причем крутизна спада сразу за частотой f_0 у них выше, чем у фильтра Баттерворта. Наконец, в фильтре Бесселя *(1)* представляет интерес ФЧХ, которая линейна в полосе пропускания. Этим объясняется его за-

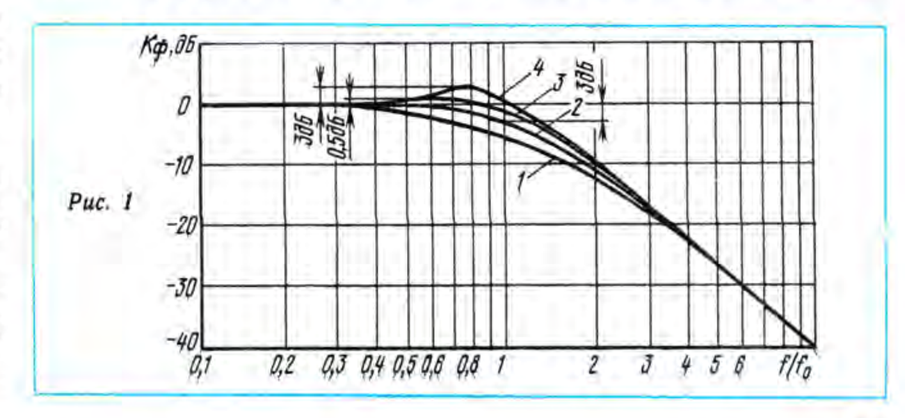
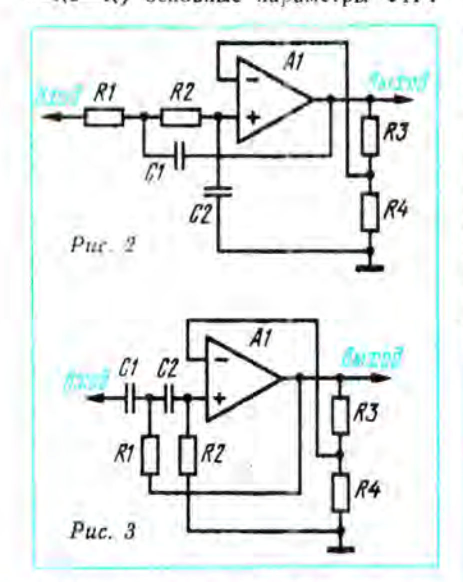


Рис. 1

мечательное свойство передавать импульсы без «всплесков», в то время как фильтр Баттерворта передает их с небольшими «всплесками», а фильтр Чебышева — со значительными.

Схемы активных ФНЧ и ФВЧ второго порядка показаны соответственно на рис. 2 и 3. Как видно из схем, основой фильтров является неинвертирующий усилитель, обладающий, как известно, высоким входным и низким выходным сопротивлениями. Благодаря этому сопротивления резисторов $R1$, $R2$ частотозадающей цепи могут быть достаточно большими (до сотен килоом), что дает возможность уменьшить емкости конденсаторов $C1$ и $C2$. Коэффициент усиления K неинвертирующего усилителя можно изменять соответствующим выбором резисторов $R3$ и $R4$ ($K=1+R3/R4$). При равенстве сопротивлений резисторов $R1$ и $R2$ ($R1=R2=R$) основные параметры ФНЧ



можно определить из следующих соотношений:

$$f_0 = 0{,}16\sqrt{1/(C1C2)}/R;$$

$$\alpha = 2\sqrt{C2/C1} + (1-K)\sqrt{C1/C2};$$

$$K_\text{ф} = K = 1 + R3/R4.$$

Если же заданы f_0, α и $K_\text{ф}$, то, выбрав для удобства $R1=R2=R$, а $R4=2R$, нетрудно рассчитать параметры элементов ФНЧ:

$$C1 = 0{,}08\alpha \times [1+\sqrt{4(K_\text{ф}-1)/\alpha^2}]/(f_0R);$$

$$C2 = 0{,}025/(f_0^2C1R^2);$$

$$R3 = (K-1)R4.$$

Параметры ФВЧ, АЧХ которого симметричны характеристикам ФНЧ относительно линии, проходящей через частоту f_0 (рис. 1), определяют (приняв $C1=C2=C$) по формулам:

$$f_0 = 0{,}16\sqrt{1/(R1R2)}/C;$$

$$\alpha = 2\sqrt{R1/R2} + (1-K)\sqrt{R2/R1}.$$

При заданных f_0, α и $K_\text{ф}$ и выборе $C1=C2=C$ сопротивления резисторов $R1$—$R3$ рассчитывают следующим образом:

$$R1 = 0{,}04 \times [\alpha + \sqrt{\alpha^2 + 8(K_\text{ф}-1)}]/(f_0C);$$

$$R2 = 0{,}64/[f_0C\sqrt{\alpha^2+8(K_\text{ф}-1)}];$$

$$R3 = R4(K-1).$$

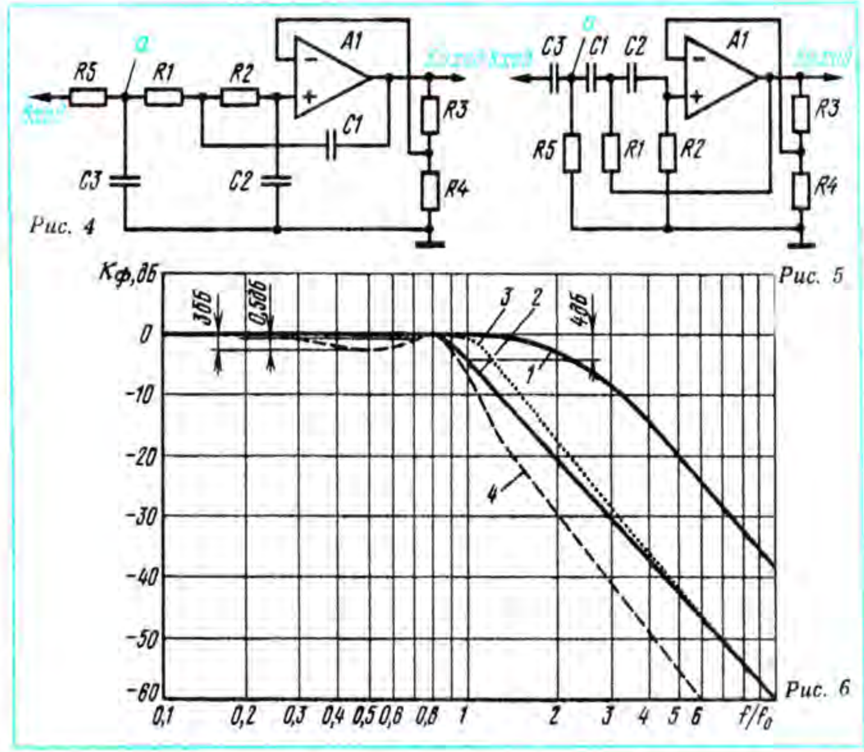
Из условия уменьшения смещения нуля на выходе фильтра сопротивление резистора $R4$ выбирают примерно равным сумме сопротивлений резисторов $R1$ и $R2$.

Расчет ФНЧ и ФВЧ второго порядка можно упростить, задаваясь только параметрами f_0 и α. При этом удобно выбирать $R1=R2=R$, а $C1=C2=C$. Тогда $K=3-\alpha$; $R=0{,}16/(f_0C)$ (или $C=0{,}16/(f_0R)$.

Крутизна АЧХ ФНЧ и ФВЧ второго порядка за частотой среза составляет 12 дБ на октаву. Если необходима АЧХ с большей крутизной, используют фильтры более высоких порядков. Фильтры третьего порядка получают добавлением RC цепей на входах фильтров второго порядка. Схемы таких ФНЧ и ФВЧ показаны соответственно на рис. 4 и 5, а АЧХ ФНЧ третьего порядка — на рис. 6 (обозначения те же, что и на рис. 1). Фильтр четвертого порядка нетрудно получить, соединив последовательно два фильтра второго порядка, пятого — фильтры второго и третьего порядков и т. д. С возрастанием порядка на единицу крутизна АЧХ увеличивается на 6 дБ на октаву.

Активные фильтры вплоть до пятого порядка включительно удобно рассчитывать, пользуясь таблицей. Делается это в такой последовательности. По рис. 1 или 6 выбирают АЧХ нужной формы и определяют класс (Бесселя, Баттерворта и т. д.) и порядок фильтра. Из таблицы находят параметр затухания α и частоты среза звеньев фильтра (их получают умножением частоты среза фильтра на коэффициенты пересчета k_f, приведенные в таблице). Параметры элементов фильтров рассчитывают по приведенным выше формулам.

Фильтр, собранный из элементов, номиналы которых отличаются от расчетных менее чем на ±5%, никакой настройки не требует. Однако подобрать детали с такими допускаемыми отклонениями удается далеко не всегда. В таком случае фильтр настраивают следующим образом: если его порядок четный, настраивают каждый фильтр второго порядка в отдельности, добиваясь нужных параметров f_0, α и $K_\text{ф}$; если же порядок фильтра нечетный, то, кроме настройки фильтров второго порядка, на свою частоту среза настраивают и увеличивающее его порядок RC звено.



Настройку ФНЧ второго порядка (рис. 2) начинают с того, что резистор *R3* заменяют переменным (сопротивлением в 2—3 раза большим) и подают на вход сигнал частотой, близкой к требуемой частоте среза. Постепенно увеличивая сопротивление резистора *R3* (при этом *K* увеличивается, а параметр α уменьшается) и изменяя частоту входного сигнала, добиваются четко выраженного максимума напряжения на выходе фильтра (рис. 7). Если при этом фильтр самовозбуждается, то генерацию срывают уменьшением сопротивления резистора *R3*. На требуемую частоту среза фильтр настраивают подбором резисторов *R1* и *R2*, стремясь, однако, к тому, чтобы их сопротивления оставались одинаковыми. После этого уменьшают сопротивление резистора *R3* до получения АЧХ, соответствующей заданному параметру α, и, измерив сопротивление введенной части резистора *R3*, заменяют его постоянным такого же сопротивления.

Аналогично (но теперь уже подбором конденсаторов *C1* и *C2*) настраивают ФВЧ второго порядка (рис. 3), АЧХ которого имеют такую же зависимость от параметра α, но зеркальны АЧХ ФНЧ относительно оси, проходящей через частоту среза f_0.

Настройку фильтров нечетного порядка (например, третьего) начинают с его *RC* звена (*R5C3* на рис. 4 и 5). Резистор *R5* временно заменяют переменным, а вольтметр переменного тока (или вход осциллографа) подключают к выходу *RC* звена (точка *а* и общий провод фильтра). Изменяя сопротивление резистора, добиваются того, чтобы выходное напряжение на частоте среза звена было равно 0,7 входного. Далее *RC* звено отключают и настраивают фильтр второго порядка в описанной выше последовательности.

Полосовые фильтры

Принципиальная схема простейшего полосового фильтра (также на основе неинвертирующего усилителя) показана на рис. 8, *а*. Добротность этого фильтра не превышает 10, причем она определяет его коэффициент передачи, что является недостатком устройства.

При расчете исходят из заданных добротности $Q_э$ и средней частоты f_0. Емкости конденсаторов и сопротивления резисторов частотозадающей цепи для удобства выбирают одинаковыми: $R1=R2=R3=R$, $C1=C2=C$. В этом случае сопротивления резисторов рассчитывают по формуле: $R=0{,}225/(f_0C)$.

Для уменьшения смещения нуля ОУ сопротивления резисторов *R4* и *R5* определяют из соотношений:

$$R4=KR;\ R5=KR/(K-1).$$

Параметры фильтра рассчитывают по формулам:

$$K=5-1{,}44/Q_э;\ K_ф=3{,}5Q_э-1.$$

На требуемую частоту f_0 фильтр настраивают подбором резистора *R3*, а нужной добротности $Q_э$ добиваются изменением коэффициента усиления *K* неинвертирующего усилителя (подбором резистора *R4*). АЧХ полосового фильтра добротностью 10 показана на рис. 8, *б*.

Более высокую добротность (от 10 до 100) имеет полосовой фильтр, схема которого приведена на рис. 9, *а*. Увеличение диапазона значений добротности достигнуто введением положительной обратной связи с выхода фильтра на его вход (через резистор *R4*). Глубина этой обратной связи зависит от коэффициента усиления K_{A2} и определяет параметр $K_ф$ фильтра в полосе пропускания. Для устойчивой работы устройства коэффициент K_{A2} следует выбирать в пределах от 1 до 10.

При расчете фильтра, как и прежде, параметры элементов частотозадающей цепи выбирают одинаковыми: $R1=R3=R$ (таким же, для удобства, выбирают и сопротивление резистора *R5*), $C1=C2=C$ и определяют их, исходя из заданной добротности $Q_э$ и средней частоты f_0:

$$R=0{,}16Q_э/(f_0C).$$

Сопротивления резисторов *R2*, *R4*, *R6* рассчитывают, определив предварительно (по заданному параметру $K_ф$) коэффициент усиления K_{A2}:

$$K_{A2}=K_ф/\sqrt{Q_э};$$

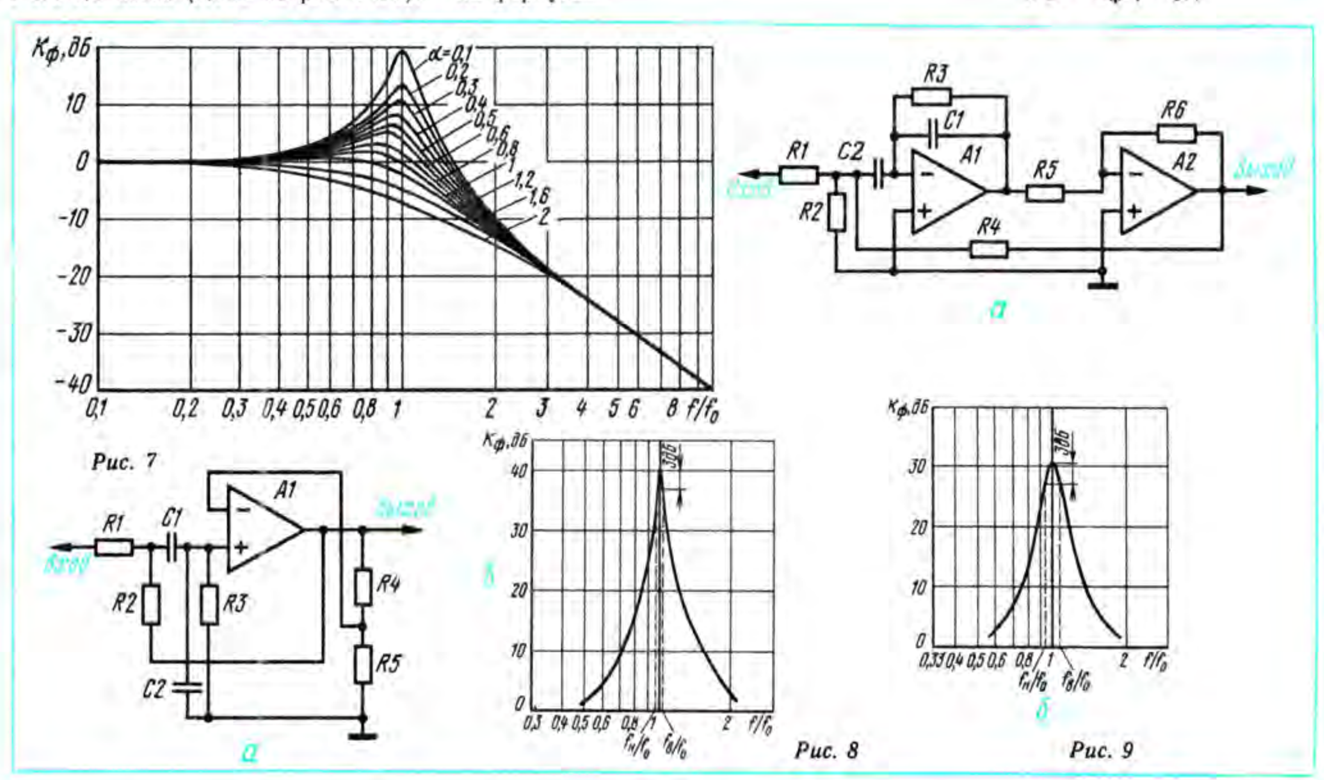


Рис. 7

Рис. 8

Рис. 9

Параметр	Порядок фильтра							
	2	3		4		5		
	Номер звена							
	1	1	2	1	2	1	2	3
	Фильтр Бесселя							
α	1,73	—	1,45	1,92	1,24	—	1,77	1,09
k_f	1,73	2,32	2,54	3,02	3,39	3,66	3,78	4,26
	Фильтр Баттерворта							
α	1,41	—	1	1,85	0,76	—	1,62	0,62
k_f	1	1	1	1	1	1	1	1
	Фильтр Чебышева (неравномерность АЧХ 0,5 дБ)							
α	1,16	—	0,59	1,42	0,34	—	0,85	0,22
k_f	1,26	0,63	1,07	0,6	1,03	0,36	0,69	1,02
	Фильтр Чебышева (неравномерность АЧХ 3 дБ)							
α	0,77	—	0,33	0,93	0,18	—	0,47	0,11
k_f	0,84	0,3	0,92	0,44	0,95	0,18	0,61	0,97

$$R2=R/[Q_э-1-2/K_{A2}+1/(K_{A2}Q_э)];$$
$$R4=KRQ_э/(2Q_э-1);$$
$$R6=KR.$$

На среднюю частоту f_0 этот фильтр настраивают подбором резистора *R2*, добротность устанавливают изменением коэффициента K_{A2}. АЧХ фильтра добротностью 100 ($K_ф$=40 дБ) показана на рис. 9, *б*.

Широкополосный фильтр с плоской АЧХ в полосе пропускания (рис. 10) можно получить, соединив последовательно ФВЧ и ФНЧ, параметры которых рассчитывают по приведенным выше формулам.

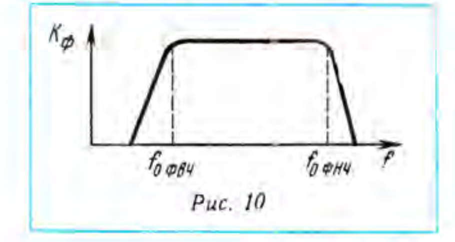


Рис. 10

Заграждающие фильтры

Для подавления сигналов в широкой полосе частот часто можно использовать параллельно соединенные ФВЧ и ФНЧ, но если это необходимо сделать в узкой полосе, то требуются уже специальные устройства.

Узкие полосы заграждения можно получить с помощью фильтра, схема которого приведена на рис. 11, *а*, а АЧХ — на рис. 11, *б*. Полоса заграждения этого фильтра зависит от коэффициента усиления неинвертирующего усилителя $K=R4/(R4+R5)$, который регулируют изменением отношения сопротивлений резисторов *R4* и *R5*. При расчете фильтра исходят из заданных параметров f_0 и *K* (выбирают из рис. 11, *б*). Выбрав $R1=R2=R$, $C1=C2=C$ и задавшись номиналом этой емкости, рассчитывают сопротивления резисторов:

$$R=0{,}28/(f_0C);\ R3=R/12.$$

Чтобы не слишком нагружать ОУ в отсутствие сигнала на входе фильтра, сопротивления резисторов *R4* и *R5* не следует выбирать менее нескольких килоом. На время настройки (установки требуемой полосы заграждения) их желательно заменить переменным резистором сопротивлением 2—3 кОм. На заданную частоту фильтр настраивают, одновременно изменяя либо сопротивления резисторов *R1* и *R2*, либо емкости конденсаторов *C1* и *C2*.

г. Москва

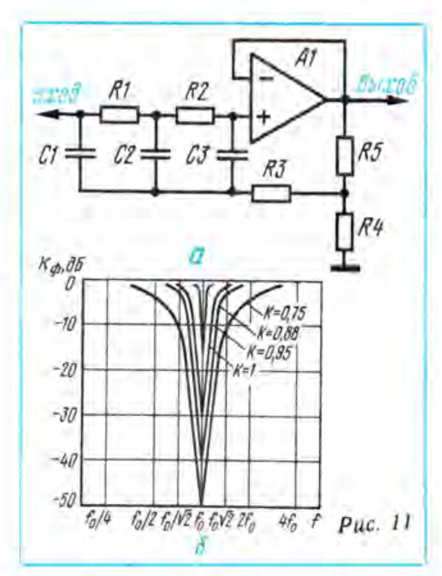
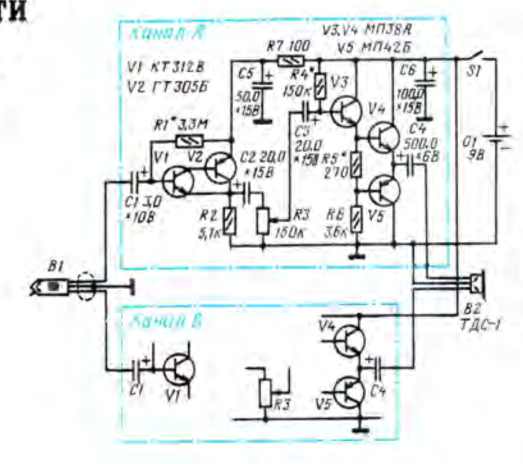


Рис. 11

ОБМЕН ОПЫТОМ

Усилитель мощности к стереотелефонам

Двухканальное НЧ устройство по приводимой схеме предназначается для прослушивания стереофонических грампзаписей через электропроигрывающее устройство с пьезоэлектрическим звукоснимателем на низкоомные стереотелефоны. При напряжении около 0,2 В, развиваемом звукоснимателем, получается напряжение такого же порядка на телефонах, имеющих сопротивление 16 Ом. Полоса пропускания усилителя — примерно 40 Гц... 16 кГц.



Переменные резисторы *R3* служат как для регулирования громкости, так и стереобаланса.

Усилитель монтируется на печатной плате, которая помещается в экран. С целью уменьшения наводок плату располагают вблизи звукоснимателя, выводы которого подпаивают непосредственно к соответствующим печатным проводникам платы.

Подбором сопротивления резисторов *R1* напряжение на эмиттере транзистора *V2* устанавливают равным половине напряжения источника питания. Напряжение такой же величины устанавливают в точке соединения эмиттеров транзисторов *V4* и *V5* подбором сопротивления резистора *R4*. Чтобы искажения типа «ступенька» были возможно меньшими, токи покоя в коллекторных цепях транзисторов оконечного каскада должны иметь величину 5...6 мА. Этого добиваются подбором сопротивлений резисторов *R5*.

г. Москва **А. ХЛУПНОВ**



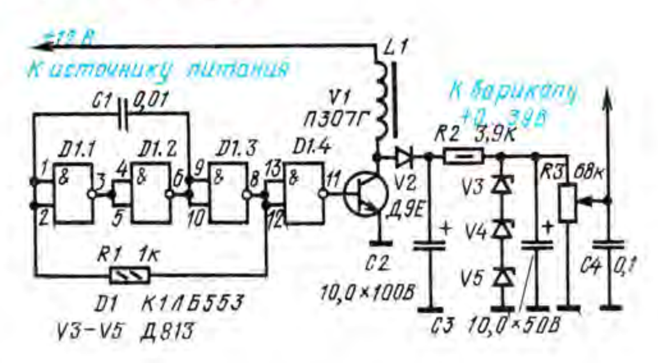
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ ПИТАНИЯ ВАРИКАПА

Применение варикапов в низковольтной транзисторной аппаратуре нередко ограничивается из-за необходимости использования для их питания источников повышенного стабилизированного напряжения (около 40 В). Простой преобразователь-стабилизатор напряжения для варикапа (см. рисунок) обеспечивает выходное регулируемое стабилизированное напряжение 0...39 В. Устройство потребляет ток около 60 мА, максимальный ток нагрузки — 12 мА.

На логических элементах *D1.1—D1.3* микросхемы *D1* собран генератор прямоугольных импульсов с частотой повторения около 90 кГц. На элементе *D1.4* выполнен буферный каскад. Транзистор *V1* работает в ключевом режиме на индуктивную нагрузку *L1*. В момент закрывания ключа на коллекторе транзистора возникают импульсы ЭДС самоиндукции, которые выпрямляются диодом *V2* и сглаживаются конденсатором *C2*.

Постоянное напряжение стабилизируется параметрическим стабилизатором *R2V3V4V5* и через делитель напряжения на переменном резисторе *R3* поступает на варикап. Конденсатор *C4* защищает варикап от проникновения в цепь его питания напряжения высокой частоты.

Катушка *L1* намотана на двух сложенных вместе кольцах К10×6×3 из феррита 600НН. Обмотка состоит из 200 витков провода ПЭВ-2 0,1. Микросхема питается непосредственно от источника напряжения 12 В через ограничительный резистор сопротивлением 270 Ом (на схеме не показан).



Преобразователь необходимо тщательно экранировать и развязать по цепям питания, так как он является источником помех в широком спектре частот (вплоть до нескольких мегагерц).

С. РОТАРЬ

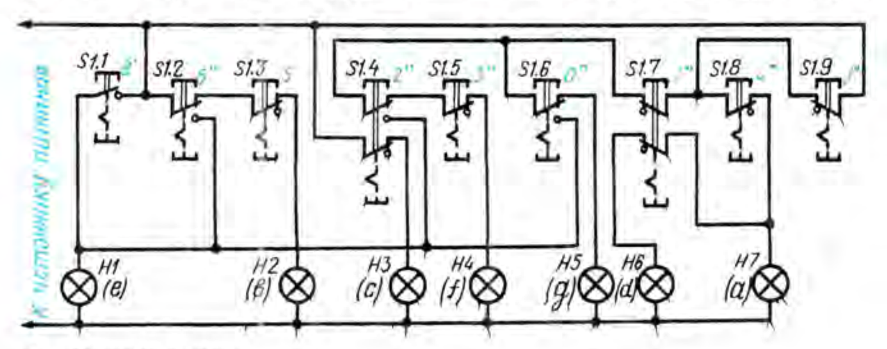
г. Кишинев

Примечание редакции. Для предохранения транзистора и микросхемы от возможных перегрузок следует в цепь базы транзистора включить токоограничивающий резистор сопротивлением около 1 кОм и мощностью 0,25 Вт.



Кнопочное управление цифровым табло

Цифровым табло обычно управляют с помощью сложных коммутационных устройств. В отдельных случаях такое устройство может быть заменено десятикнопочными переключателями П2К. На каждую декаду табло требуется один такой переключатель. Схема устройства управления декадой показана на рисунке. Индикатор декады работает на лампах накаливания, причем в каждом из семи его элементов использованы три лампы (на схеме показана лишь одна из трех ламп каждого элемента). Расположение элементов индикатора — стандартное.



В исходном положении, когда не нажата ни одна из кнопок переключателя *S1*, светятся все элементы индикатора, кроме элемента *e* (лампа *H1*), высвечивая цифру 9. При нажатии, например, на кнопку *S1.9*«*1*» она фиксируется в этом положении, выключаются элементы *a, d, e, f* и *g* и табло высвечивает цифру 1. Если нажать еще на какую-нибудь кнопку, ранее нажатая освобождается. При нажатии на последнюю кнопку переключателя, имеющую маркировку «*9*», освобождаются все остальные кнопки. Эта кнопка не связана ни с какими контактами и не фиксируется в нажатом положении (на схеме она не показана). Первую кнопку переключателя маркируют цифрой «*0*».

При отсутствии переключателя П2К его можно заменить девятью тумблерами ТП1-2 или МТ-3. Число ламп в элементах табло может быть иным.

В. ХОРИН

г. Саранск



ГЕНЕРАТОР СЕКУНДНЫХ ИМПУЛЬСОВ

В различных устройствах отсчета времени необходим стабильный генератор секундных (или кратных им) импульсов. Обычные *RC* генераторы на этих частотах обладают недостаточной стабильностью, поэтому наиболее часто сигналы частотой 1 Гц получают последовательным делением частоты кварцевого генератора декадными делителями. При этом, например, в электронных часах генератор импульсов с делителями занимает около половины всего устройства.

Предлагаемый генератор секундных импульсов при своей простоте обладает относительно высокой стабильностью. Нестабильность частоты при температуре 20±5°С не превышает $(1 \ldots 1,5) \cdot 10^{-4}$, что обеспечивает средний суточный уход электронных часов не более ±9...14с. В большинстве случаев такой точности достаточно, если учесть, что обычные часы II класса в аналогичных условиях обеспечивают средний суточный уход ±30 с.

Принципиальная схема генератора показана на рис. 1. Он выполнен на операционном усилителе. Принцип работы основан на перезаряде времязадающего конденсатора *C1* между двумя уровнями напряжения, определяемыми делителем ***R5R6R7***, **включенным** в цепь положительной обратной связи. Если напряжение на выходе генератора, определяемое стабилитроном *V3*, приняло свое максимальное значение, то конденсатор *C1* начинает заряжаться через резисторы *R2* и *R3* до напряжения на неинвертирующем входе операционного усилителя. После этого напряжение на его выходе практически мгновенно уменьшается до своего минимального значения. Стабилитрон *V3* переключается, и на нем устанавливается отрицательное напряжение. Конденсатор *C1* начинает перезаряжаться до момента равенства напряжений на входах операционного усилителя. Затем процесс заряда конденсатора повторяется.

Стабильные по амплитуде и длительности импульсы с выхода операционного усилителя через конденсатор *C2* подаются на вход эмиттерного повторителя на транзисторе *V4*.

Для термокомпенсации положительного ТКЕ времязадающего конденсатора *C1* используется резистор *R3* (ВС-0,25) с отрицательным ТКС.

При использовании указанных элементов длительность импульсов на уровне 0,5 — около 0,5 мс, длительность фронта — не более 0,2 мкс, амплитуда импульсов — не менее 10 В.

В случае отсутствия необходимого времязадающего конденсатора можно воспользоваться схемой генератора, изображенной на рис. 2. Здесь за счет применения полевых транзисторов стало возможным увеличить сопротивление времязадающих резисторов *R12* и *R13* и тем самым снизить емкость времязадающего конденсатора *C1*.

На схемах указаны сопротивления времязадающих резисторов, близкие к максимально допустимым. При использовании во времязадающей цепи конденсаторов с большей емкостью следует соответственно уменьшить сопротивление резисторов. Но при этом соотношение между сопротивлениями резисторов *R2*, *R3* (рис. 1) и *R12*, *R13* (рис. 2) должно оставаться неизменным.

Частоту следования импульсов устанавливают подстроечным резистором *R6* (на рис. 1) и *R7* (на рис. 2). Подстроечным резистором *R3* (рис. 2) балансируют операционный усилитель. Напряжение на его выходе должно иметь форму меандра. Если нет осциллографа, то эту операцию можно выполнить и при наличии вольтметра постоянного тока, включенного между общей точкой стабилитронов *V1*, *V2* и точкой соединения резисторов *R5*, *R8*, *R13*. При этом на время симметрирования нужно уменьшить примерно в 100 раз емкость конденсатора *C1* или суммарное сопротивление резисторов *R12*, *R13*. Нулевое показание вольтметра будет соответствовать симметричности выходного напряжения.

В предложенных генераторах во времязадающих цепях использованы конденсатор К77-1, резисторы С2-14 группы А (Б), СП3-9а (*R6* на рис. 1, *R7* на рис. 2), ВС-0,25.

И. ГИЖА, В. ГРОМОВ

г. Львов

Рис. 2

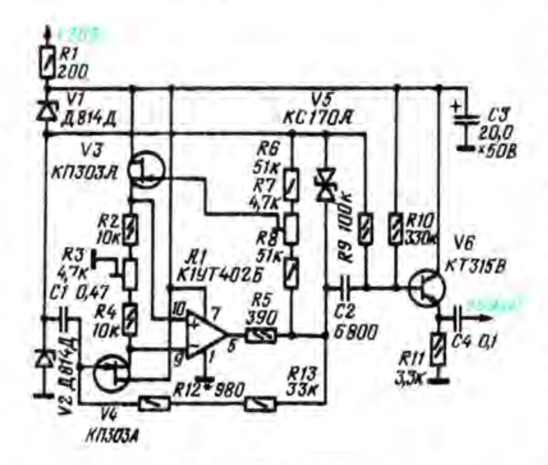
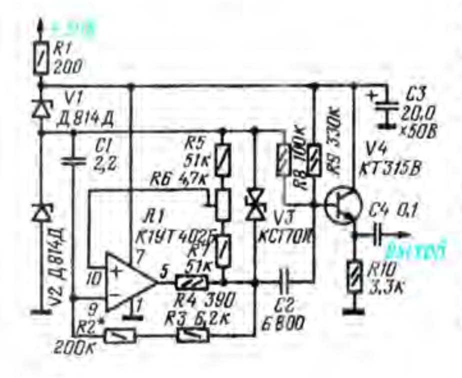


Рис. 1





ПИКОВЫЕ ИНДИКАТОРЫ И ОГРАНИЧИТЕЛИ УРОВНЯ ЗАПИСИ

А. МОСИН

Для индикации уровня записи в бытовых магнитофонах обычно используют устройства на основе стрелочных приборов. Из-за инерционности механизмов этих приборов и несовершенства выпрямительных устройств такие индикаторы не дают истинного представления о величине записываемого сигнала. Сигналы малой длительности, характерные для некоторых музыкальных инструментов, регистрируются ими с большим занижением, поэтому при максимальном (по индикатору) уровне записи эти сигналы перемодулируют магнитную ленту. В результате нелинейные искажения резко увеличиваются.

Предотвратить такие искажения проще всего уменьшением уровня записываемого сигнала. Однако при этом неизбежно ухудшается отношение сигнал/шум фонограммы. В катушечных магнитофонах, динамический диапазон которых достаточно велик, уменьшение уровня записи еще допустимо, в кассетных же — нежелательно, так как их шумовые параметры и без того хуже, чем катушечных. К тому же, по стрелочному индикатору невозможно установить, насколько необходимо уменьшить уровень записи, чтобы искажения при пиках сигнала отсутствовали.

В последние годы в некоторых зарубежных кассетных магнитофонах класса Hi-Fi в дополнение к обычным, стрелочным индикаторам стали устанавливать так называемые пиковые индикаторы уровня записи, выполненные на светодиодах. Такой индикатор практически безинерционен, поэтому он сигнализирует о наличии в записываемой программе сигналов любой длительности, если они превышают максимальный уровень. Иначе говоря, по такому индикатору уже можно установить максимальный уровень записи с учетом пиковых значений сигнала. В стереофонических магнитофонах пиковые индикаторы могут быть как раздельными (в каждом канале свой), так и совмещенными (один на оба канала).

На рис. 1 показана принципиальная схема совмещенного пикового индикатора уровня записи, примененного в кассетном магнитофоне «КХ-910» фирмы «Кенвуд» (на этой и следующей схемах для удобства указаны отечественные аналоги полупроводниковых приборов). Нетрудно видеть, что индикатор представляет собой пороговое устройство, выполненное на трех транзисторах (*V3*, *V4*, *V6*) и светодиоде *V7*. Порог срабатывания определяется напряжением (около 1 В) на эмиттере транзистора *V3*, а его источником является транзистор *V4*. При сигналах на входах *1* и *2*, не превышающих порога срабатывания устройства (напряжение на базе транзистора *V3* меньше напряжения на его эмиттере или равно ему) транзистор *V3* закрыт. В этом случае закрыт и транзистор *V6*, так как напряжение смещения на его базе отсутствует. Но как только сигнал в одном из каналов записи превысит установленный уровень, транзистор *V3* откроется. Пульсирующее напряжение с его коллектора поступит на базу транзистора *V6*, откроет его, и светодиод начнет светиться, сигнализируя о пиках сигнала, превышающих допустимый максимальный уровень. Резистор *R12* ограничивает ток через светодиод, предотвращая выход его из строя при больших перегрузках устройства.

Входы *1* и *2* подключают к основным (стрелочным) индикаторам уровня записи до их выпрямителей. Светодиод монтируют на панели управления магнитофоном между стрелочными приборами. Замена светодиода лампочкой накаливания нежелательна из-за ее инерционных свойств.

Налаживание пикового индикатора несложно. Магнитофон включают в режим записи, подают на вход его усилителя сигнал частотой 333 Гц и по стрелочному индикатору устанавливают уровень на 0,5 дБ больше максимально допустимого (стрелка прибора немного заходит в красный сектор шкалы). Изменяя напряжение на базе транзистора *V3* (подстроечным резистором *R5*), добиваются зажигания светодиода *V7*. Напряже-

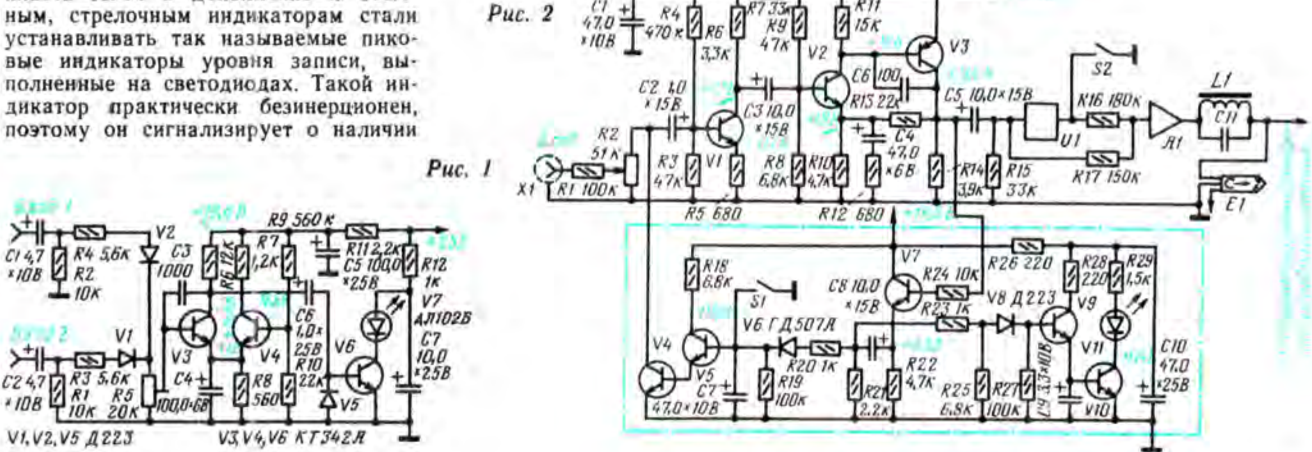


Рис. 2

Рис. 1

ние подбирают таким, чтобы при уменьшении сигнала на входе усилителя записи до 0 дБ (стрелка индикатора — точно на границе секторов) светодиод переставал светиться.

Наряду с пиковыми индикаторами в некоторых кассетных магнитофонах начали применять автоматические ограничители максимального уровня записи (так называемые «лимитеры») — устройства, характерные для профессиональной аппаратуры. Действительно, для получения максимального отношения сигнал/шум выгодно пойти на некоторое превышение максимального (по индикатору) уровня записи, если, конечно, это не приведет к росту нелинейных искажений. Ограничитель предотвращает эти искажения, автоматически снижая уровень пиковых сигналов. Динамический диапазон фонограммы при этом сужается незначительно, выигрыш же в относительном уровне шума достигает —4 дБ. От традиционных устройств автоматической регулировки уровня записи (АРУЗ), применяемых в бытовых магнитофонах, ограничители, о которых идет речь, отличаются пороговым характером срабатывания, более высоким быстродействием и меньшим временем восстановления. Все это делает их вполне пригодными для использования в высококачественной аппаратуре магнитной записи.

Принципиальная схема усилителя записи с таким ограничителем и пиковым индикатором, примененного в кассетном магнитофоне GXC-325D фирмы «Акай», показана на рис. 2. Ограничитель уровня записи собран на транзисторах *V4*, *V5* и *V7*. Последний из них входит также в состав

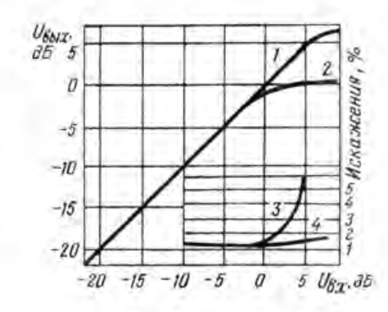


Рис. 3

пикового индикатора, выполненного на транзисторах *V9*, *V10* и светодиоде *V11*. Вместе с резисторами *R1* и *R2* транзистор *V4* образует управляемый делитель напряжения сигнала на входе усилителя записи (транзисторы *V1—V3*, шумоподавитель Долби *U1* и оконечный усилитель *A1*). В цепь базы этого транзистора включен участок эмиттер—коллектор транзистора *V5*, база которого, в свою очередь, подключена к выходу выпрямителя сигнала на диоде *V6*. Сигнал на вход выпрямителя подается с коллектора транзистора *V3* через эмиттерный повторитель, собранный на транзисторе *V7*. Такое построение ограничителя уровня позволило получить пороговый характер регулирования, определяемый входными характеристиками транзистора *V5*, и малую мощность, потребляемую из цепи управления, что необходимо для быстродействия устройства.

Как видно из схемы, в устройстве отсутствуют какие-либо регулировочные элементы. Уровню 0 дБ соответствует сигнал на коллекторе транзистора *V3*, равный 580—600 мВ. Именно такой сигнал на коллекторе транзистора *T5* шумоподавителя Долби (см. «Радио», 1974, № 9, с. 58, рис. 12) равен 0 дБ.

Максимальная чувствительность усилителя записи (микрофонный усилитель в этом магнитофоне отдельный и на схеме не показан) с выхода *X1* равна 70 мВ. При этом напряжение на коллекторе транзистора *V4* составляет около 30 мВ, а нелинейные искажения, вносимые ограничителем, не превышают 0,5%. Работа ограничителя уровня иллюстрируется характеристиками, показанными на рис. 3. Кривые *1* (амплитуда напряжения на выходе усилителя записи) и *3* (нелинейные искажения в канале записи — воспроизведения) характеризуют работу магнитофона с выключенным ограничителем, а кривые *2* и *4* — с включенным.

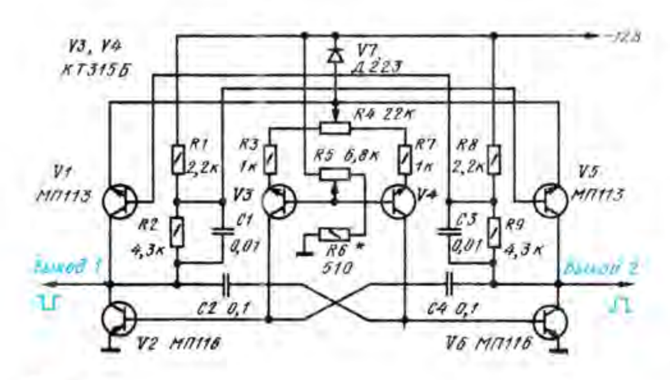
Пиковый индикатор этого магнитофона срабатывает несколько позже ограничителя уровня. Порог срабатывания определяется соотношением сопротивлений резисторов *R23* и *R25*, образующих делитель сигнала, поступающего на диод *V8*.

Стрелочные индикаторы подключены к выходу канала воспроизведения (в этом магнитофоне усилители записи и воспроизведения раздельные) и показывают уровень записанного на магнитную ленту сигнала. Выключатели *S1* и *S2* служат для отключения ограничителя уровня и шумоподавителя Долби *U1* соответственно. Контур *L1C11* — фильтр-пробка, настроенный на частоту тока стирания и подмагничивания.

г. Москва



Перестраиваемый генератор прямоугольных импульсов



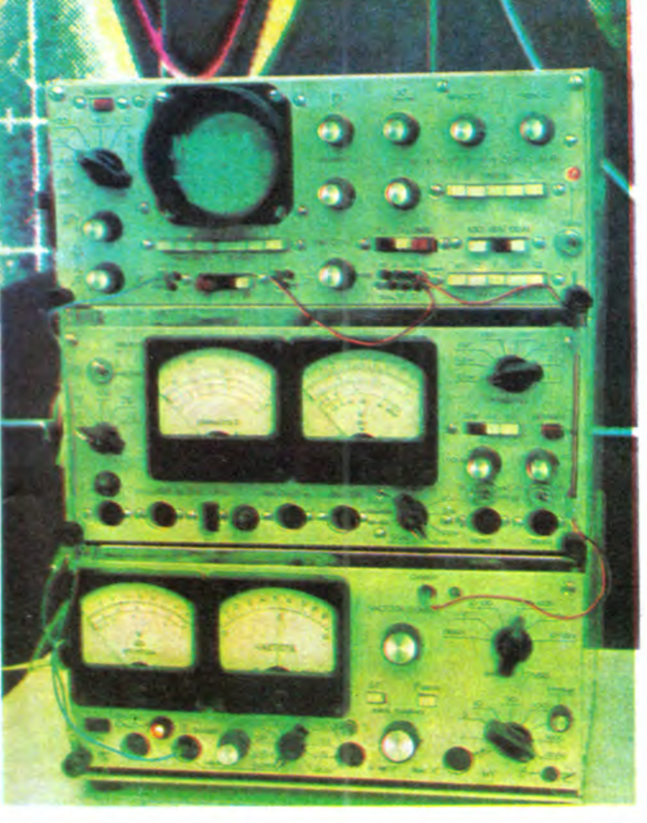
На рисунке приведена принципиальная схема генератора прямоугольных импульсов. Он состоит из мультивибратора на транзисторах *V2*, *V6* и *V3*, *V4* с перестраиваемой частотой следования и изменяемой скважностью импульсов и двух ключевых каскадов на транзисторах *V1* и *V5*. Порог срабатывания ключевых каскадов определяется диодом *V7*. Изменение скважности импульсов осуществляется переменным резистором *R4*, а перестройка частоты — резистором *R5*.

При указанных на схеме номиналах элементов генератор прямоугольных импульсов перестраивается линейно по частоте в интервале от 5 до 500 Гц и по скважности от 2 до 5. При сопротивлении нагрузки 620 Ом амплитуда импульсов практически постоянна и равна 5 В. Ток, потребляемый генератором, составляет 3 мА.

Транзисторы МП116 можно заменить на МП114, МП115, а МП113 — на МП111, МП112.

А. ГАВРИЛОВ, Ю. МУРЗИН, М. СОКОЛОВСКИЙ

г. Краснодар



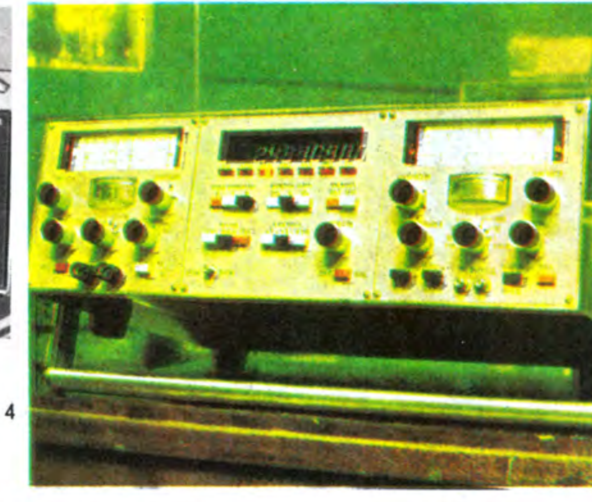
1



2



3



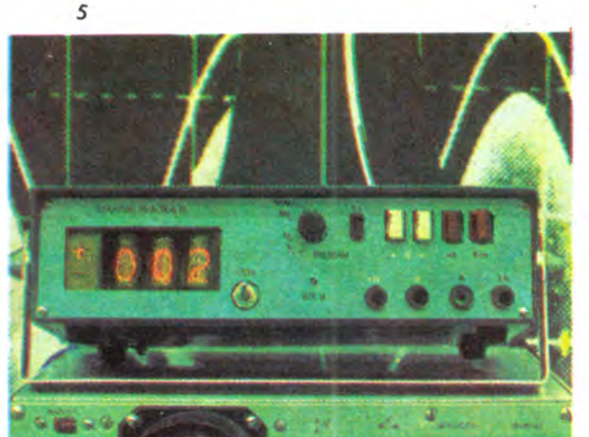
4



Измерительная техника на 28-й ВРВ

1. Измерительный комплекс Г. Мейера (г. Новосибирск)
2. А. Александров (г. Краснодар) демонстрирует генератор сигналов
3. Комплект приборов Г. Макарова (г. Волгоград)
4. Универсальный генератор с цифровым частотомером Д. Вундцеттеля и В. Кима (г. Ташкент)
5. Цифровой мультиметр М. Овечкина (г. Серпухов)
6. «Обь-76» А. Кузнецова (г. Новосибирск)

5



6



РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ

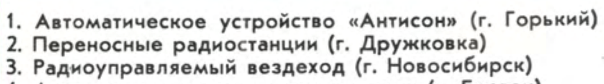
ПРОСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ • РАДИОСПОРТ • ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ



1



2



1. Автоматическое устройство «Антисон» (г. Горький)
2. Переносные радиостанции (г. Дружковка)
3. Радиоуправляемый вездеход (г. Новосибирск)
4. Автомат подачи школьных звонков (г. Ереван)

3



4



ЧИТАЙТЕ В ЭТОМ РАЗДЕЛЕ:

● рассказ о лучших конструкциях, демонстрировавшихся в отделе детского творчества всесоюзной радиовыставки ● об устройстве игры-тренажера юного рыболова ● предложение по использованию трансформатора ТВК в самодельном выпрямителе ● описание приемника из широкодоступных деталей ● продолжение публикации условных обозначений выключателей и переключателей на радиосхемах



28 ВСЕСОЮЗНАЯ ВЫСТАВКА ТВОРЧЕСТВА РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ-КОНСТРУКТОРОВ, ПОСВЯЩЕННАЯ 60-ЛЕТИЮ СОВЕТСКОЙ ВЛАСТИ И 50-ЛЕТИЮ ДОСААФ

СМОТР ВОПЛОЩЕННЫХ ИДЕЙ

Слово о дизайне

Охота с электроным лучом

Что такое (антисон)

Даже беглого взгляда по стендам отдела детского творчества 28-й Всесоюзной радиовыставки было достаточно, чтобы заметить перемены в творчестве юных за последние два года после предыдущей радиовыставки. Во-первых, значительно возрос уровень внешнего оформления конструкций. Кроме того, юный радиоконструктор чаще стал обращаться за помощью к дизайнеру и использовать его советы при определении формы конструкции и размещении ручек управления. Казалось бы, эти вопросы, занимающие сравнительно большую часть времени, неизбежно отвлекут от решения не менее важной задачи — выполнения технических требований, поставленных перед конструкцией. Но этого не произошло. Как показало знакомство с конструкциями и их документацией, многие экспонаты выполнены на высоком техническом уровне, с использованием микросхем и печатного монтажа.

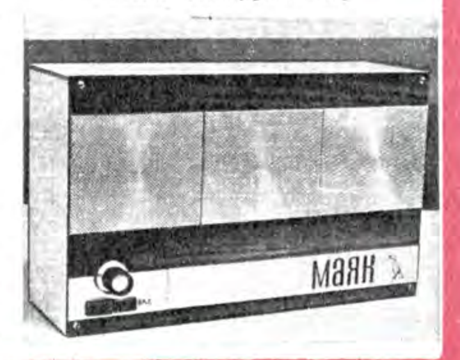
Лидером отдела по праву можно было назвать клуб юных техников (КЮТ) Дружковского метизного завода (Донецкая обл.) — на стендах выставки разместилось 19 действующих и прекрасно оформленных внешне конструкций, разработанных в его кружках. Недаром этому коллективу присуждено первое место и приз ЦК ВЛКСМ.

Одна из конструкций, разработанных в радиокружке КЮТа, — программное устройство «Маяк» (автор Василий Макота, руководитель А. Дудник). Оно представляет собой своеобразную музыкальную шкатулку с 14 звуками различной тональности. Нужную мелодию устанавливают с помощью перемычек на блоке набора программы. Устройство рассчитано на совместную работу с электронными часами. При поступлении сигнала с часов (это происходит в конце каждого часа) срабатывает одновибратор запуска, выходной сигнал которого используется для поочередного включения четырнадцати одновибраторов, соединенных с блоком набора программы. Звучит мелодия. Несложная автоматическая приставка (над ней сейчас работают в радиокружке) позволит в дальнейшем изменять музыкальное сопровождение через каждый час.

Автор программного устройства (он награжден медалью «Юный участник ВДНХ») с неменьшим успехом разрабатывал портативные радиостанции с радиусом действия до трех километров. Основное назначение таких радиостанций — обеспечение связи во время массовых радиоигр и соревнований, в турпоходах, а также при проведении игр «Зарница». Все радиостанции собраны на микросхемах и транзисторах. В зависимости от предъявляемых требований, в одних радиостанциях применена кварцевая стабилизация частоты, в других — параметрическая. Радиостанции работают в диапазоне 28 МГц, их выходная мощность не превышает 100 мВт, а чувствительность приемников составляет от 0,8 до 8 мкВ. Отличительной особенностью радиостанций является дополнительная приставка для приема в диапазонах ДВ и СВ, которой пользуются в перерывах между сеансами радиосвязи.

Призом ЦК ВЛКСМ награжден КЮТ Сибирского отделения АН СССР (г. Новосибирск), представивший на радиовыставку немало интересных конструкций. Вот, к примеру, фотометр слабых освещенностей. Он позволяет определить изменение светимости небесных объектов и работает совместно с телескопом. Благодаря применению усилителя постоянного тока с полевыми транзисторами на входе удалось добиться очень высокой чувствительности фотометра. Эту конструкцию разработал Олег Тарарыкин (ему присужден поощри-

Программное музыкальное устройство «Маяк» (г. Дружковка)





РАССКАЗЫВАЮТ НАСТАВНИКИ ЮНЫХ

А. Г. ШАКИРЗЯНОВ,
руководитель радиокружка Дома пионеров,
с. Ханки Хорезмской обл.

Сельский радиолюбитель находится в более трудных условиях, чем городской. В местных магазинах отсутствуют нужные радиодетали, а о готовых корпусах для радиоконструкций или материалах для внешнего оформления приходится лишь мечтать. Нет и «богатых» шефов. Но именно эти трудности порою будят в ребятах творческую смекалку, желание сделать красивую конструкцию даже из подручных материалов.

В нашем кружке занимаются даже учащиеся четвертых классов. Основное внимание уделяем самостоятельному макетированию генераторов, усилителей, радиоприемников. Как правило, наш основной помощник — журнал «Радио».

На 28-ю радиовыставку наш кружок представил 11 экспонатов: имитатор радиостанции, переговорное устройство, одноголосный электромузыкальный инструмент, светофор-автомат и другие. В изготовлении этих конструкций активное участие принимали Борис Ли, Рустам Сабиров, Ильдар и Ильхам Сабирджановы. Работа нашего кружка отмечена призом ЦК ВЛКСМ.

Ю. А. ЗИМЕНКОВ,
руководитель радиокружка КЮТ Дружковского метизного завода

Как нам удается добиться хорошего внешнего вида конструкции? Во-первых, у нас тесная связь с лабораторией художественного конструирования, которой руководит опытный художник-дизайнер. На занятиях радиокружка знакомим ребят с методами художественного конструирования, на примере существующих промышленных приборов показываем, как это делается практически. Когда же дело доходит до изготовления той или иной конструкции в радиокружке, ребята сами рисуют эскизы возможных вариантов внешнего вида и все вместе обсуждаем достоинства и недостатки предложенных вариантов.

Корпусы стараемся делать сами из пластмассы — для этого у нас разработаны различные технологические приспособления. Для изготовления декоративных решеток и планок, прикрепляемых к корпусам конструкций, используем имеющиеся в продаже хромированные пластинки, шильдики, молдинги и другие детали.

тельный приз) под руководством А. Терских и Г. Громилина.

Не менее интересна и другая конструкция — игра «Охотник», разработанная Александром Соседовым, Иваном Сорокиным, Александром Поленок, Сергеем Сунчугашевым под руководством В. Косых. Это упрощенная модель так называемой телеигры, т. е. игры, в которой полем служит экран телевизора со светящимися полосками и точками, изображающими мишени и снаряды. Устройство подобных игр пока очень сложно и недоступно для массового повторения. Поэтому юные конструкторы пошли по другому пути. В качестве игрового поля они выбрали экран осциллографической электроннолучевой трубки, а мишенью сделали яркое кольцо, хаотически перемещающееся по экрану (слева направо под разными углами и с разной скоростью). В правом нижнем углу экрана высвечивается точка, являющаяся своеобразной «пулей». Чтобы сделать «выстрел», достаточно кратковременно нажать выносную кнопку. Скорость и траектория движения «пули» при каждом «выстреле» постоянны. Если «охотник» правильно оценит передвижение «мишени» и вовремя «выстрелит», на экране будет зафиксировано попадание — вместо кольца и точки появится изображение прямоугольника вверху или внизу экрана. Хотя игра выполнена в виде законченной конструкции, похожей на большой осциллограф, юные конструкторы уже сейчас подумывают над разработкой игровой приставки к школьному осциллографу. А может быть читателей тоже заинтересует этот вопрос и кто-нибудь сможет разработать различные приставки-игры к широкораспространенным осциллографам?

Как всегда, на выставке был представлен и другой коллектив из Новосибирска — радиолюбители областной СЮТ, руководимые В. Вознюком. Разработанные ими приборы (они отмечены поощрительным при-



Передатчик и приемник для «охоты на лис» (г. Горький)

зом) уже нашли применение в народном хозяйстве. Один из приборов (автор Леонид Музелевский) позволяет обнаруживать насекомых, червей и их личинок, поражающих зерно в хранилищах. Принцип работы прибора основан на преобразовании в электрический ток шорохов и звуков, возникающих при поедании зерна вредителями.

В основу прибора для прогноза заморозков (автор Игорь Сергеев) положен принцип одновременного увеличения радиации почвы и приземного испарения влаги перед наступлением резкого похолодания. Только в этом случае сигналы с датчиков разбалансируют мост настолько, что стрелка индикаторной головки отклонится и просигнализирует о наступлении через 10—15 часов заморозков. Точность предсказания достигает 40%.

В отечественной и зарубежной пе-



Выключатели и переключатели

Среди переключателей, содержащих одну или несколько переключающих контактных групп, есть и такие, у которых подвижные контакты фиксируются не только в крайних положениях, но и в среднем (нейтральном). Оно считается исходным, и именно в этом положении изображают на схемах подвижные контакты таких переключателей (рис. 9, *а*). Для придания символу завершенности на условном обозначении подвижного контакта ставят жирную точку. Если же переключатель фиксируется в среднем и одном из крайних положений или только в среднем положении, то на символах его неподвижных контактов (одного или обоих соответственно) изображают небольшие треугольники, как бы «отталкивающие» символ подвижного контакта (рис. 9, *б* и *в*).



Широко применяют в радиоаппаратуре многопозиционные переключатели. Их различают по числу направлений (самостоятельных контактных групп) и положений (числу неподвижных контактов в группе). Чтобы сразу можно было оценить коммутационные возможности переключателя, эти характеристики часто указывают в сокращенной форме в его условном обозначении. Так, переключатель на 6 положений (П) и 2 направления (Н) обозначают 6П2Н; на 3 положения и 9 направлений — 3П9Н и т. д.

чати неоднократно поднимался вопрос о необходимости разработки автоматических устройств, следящих за состоянием водителя во время управления автомобилем. Иногда водитель устает настолько, что засыпает за рулем. И тогда беды не миновать. Чтобы такого не случилось, Эдуард Сееднев и Игорь Буров (оба награждены медалями «Юный участник ВДНХ») из лаборатории кибернетики и электроники клуба юного автомобилиста (КЮА) завкома профсоюза Автозавода ГАЗ (г. Горький) предложили устанавливать в автомобиле разработанный ими под руководством А. Щербакова прибор «Антисон». Как он действует?

Известно, что во время сна мышцы рук расслабляются. Чтобы следить за степенью напряжения кистей рук водителя, на рулевом колесе устанавливают емкостный датчик и соединяют его с электронным блоком, состоящим из генератора ВЧ, амплитуда колебаний которого зависит от емкости датчика, выпрямителя и порогового устройства. Как только у водителя появляется сонливость и кисти его рук расслабляются, амплитуда колебаний генератора изменяется настолько, что срабатывает пороговое устройство и отключает зажигание двигателя. Одновременно подается звуковой сигнал.

Этот же клуб продемонстрировал на выставке аппаратуру для «охоты на лис» — передатчик и приемник. Передатчик, собранный Евгением Евдокимовым под руководством Н. Муравьева, рассчитан на работу в диапазоне 3,6 МГц. Его выходная мощность достигает 1,5 Вт при напряжении питания 9 В. В передатчике применена кварцевая стабилизация частоты и автоматический телеграфный манипулятор, состоящий из двух мультивибраторов — один определяет число точек, другой — число тире. Позывной передатчика-«лисы» устанавливают соответствующим подбором параметров мультивибраторов.

Приемник собран Александром Михеевым (руководитель А. Феденко) по супергетеродинной схеме. В нем применены две микросхемы (К2ЖА371 и К1УТ401А) и транзистор КТ315Б. Чувствительность приемника при отношении сигнал/шум 10 дБ составляет 15 мкВ/м.

Отрадно отметить, что радиолюбители КЮА впервые участвовали во всесоюзной радиовыставке, и их дебют принес приятную неожиданность — работы клуба оценены призом ЦК ВЛКСМ.

Вот уже в течение десятка лет на различных выставках можно было встретить автоматы для подачи школьных звонков. Как правило, это действующие конструкции, прошедшие проверку в школе. Но почти все автоматы работали по жесткой, заранее установленной в соответствии с расписанием занятий в данной школе программе. Звонок-автомат, сконструированный в кружке электронной автоматики СЮТ Ленинского района Еревана Кареном Акопяном (он награжден медалью «Юный участник ВДНХ») под руководством Р. Акопяна, отличается от своих предшественников наличием наборного поля, на котором с помощью перемычек можно задавать любую программу подачи школьных звонков.

В кратком обзоре невозможно рассказать обо всех интересных экспонатах, разработанных юными радиолюбителями. Всего на стендах отдела разместилось более 100 конструкций — шестая часть всех экспонатов выставки. Здесь и высококачественные усилители, и цветомузыкальные установки, и аппаратура для радиоспорта, и радиоуправляемые модели, и забавные аттракционы, и приборы для спортивных состязаний — одним словом, юные конструкторы на своем уровне решают те же задачи, которыми занимаются и «взрослые» радиолюбители.

Б. ИВАНОВ
Фото М. Анучина

РАССКАЗЫВАЮТ НАСТАВНИКИ ЮНЫХ

В. В. ВОЗНЮК,
директор Новосибирской областной СЮТ, руководитель радиокружка

Вот уже много лет юные радиолюбители изучают электронику и совершенствуют свое мастерство, специализируясь на изготовлении общественно-полезных конструкций.

Большинство наших разработок предназначено для использования в народном хозяйстве. Городские и областные организации, с которыми у нас сложились дружеские взаимоотношения, нередко обращаются в кружок с просьбой разработать нужный им прибор. Прежде чем приступить к подобной работе, мы с ребятами выезжаем на место, чтобы лучше познакомиться с требованиями, предъявляемыми к будущему автомату или контрольно-исполнительному устройству. Затем следует обсуждение предполагаемой схемы прибора, отработка его отдельных узлов и компановка деталей конструкции. Как показывает практика, подобная работа доставляет кружковцам не меньшее удовольствие, чем постройка усилителей и приемников.

Вот некоторые примеры нашей конструкторской деятельности. По просьбе главврача детской больницы № 10 в нашем кружке был разработан так называемый шкаф дежурного врача. На клавиатуре пульта управления обозначены симптомы заболеваний. При их наборе загорается сигнальная лампа у той ячейки шкафа, где лежат нужные лекарства. Для одной из школ района кружковцы изготовили приставку к микроскопу для наблюдения среза изучаемого растения на экране телевизора. А в Пашинском совхозе больше года работает автоматическая установка для поддержания заданного микроклимата в теплице. В этих работах активно участвовали Игорь Сергеев, Александр Костин, Андрей Ладыгин, Валерий Турик.

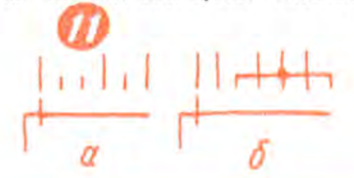
Не забываем и о радиоспорте — кружковцы собирают аппаратуру для «охоты на лис» и участвуют в соревнованиях. Несколько лет подряд наши «охотники» являются чемпионами Новосибирска среди школьников, а девятиклассник Игорь Сергеев стал чемпионом республики.



Многопозиционные переключатели изображают на схемах в одном из крайних, условно принятом за исходное, положений. Графические обозначения неподвижных контактов располагают на одинаковом расстоянии друг от друга по горизонтали или по вертикали, а подвижного — напротив символа того из неподвижных контактов, с которым он соединяется в исходном положении (рис. 10).

Контакты, соответствующие положениям, в которых отсутствуют коммутируемые цепи, обозначают короткими штрихами (рис. 11, *а*). Точно так же (см. рис. 11, *б*) поступают и в том случае, если несколько неподвижных контактов соединены между собой (одна и та же электрическая цепь коммутируется в нескольких положениях переключателя).

Довольно часто встречаются многопозиционные переключатели, в которых одни и те же контакты многократно замыкаются





и размыкаются в зависимости от положения. Условные графические обозначения таких переключателей строят иначе: символы неподвижных контактов располагают в ряд по вертикали, а последовательность их коммутации указывают отрезками прямых с жирными точками на концах. Так, переключатель, условное обозначение которого показано на рис. 12, в положении *1* соединяет контакт *А* с контактом *Б*, в положении *2* — контакт *Б* с контактом *В*, а *Г* — с *Д*, в положении *3* — контакт *А* с контактом *Г* и т. д.

ВЫПРЯМИТЕЛЬ НА ТВК

В. ВАСИЛЬЕВ

Большинство транзисторных конструкций, собираемых начинающими радиолюбителями, питаются от гальванических элементов и батарей. Благодаря этому обеспечиваются полная безопасность при эксплуатации аппарата, а также избавление от фона переменного тока, неизбежно сопровождающего работу чувствительного усилителя звуковой частоты, питающегося от сети. Однако запас энергии у батарей невелик и их сравнительно часто приходится заменять новыми, но не всегда в нужную минуту батареи оказываются в магазине. Запасаться же ими заранее нет смысла из-за ограниченного срока их хранения.

И тогда начинающие радиолюбители приходят к мысли о постройке простого выпрямителя, который во многих случаях (например, при работе с маломощными усилителями, устройствами автоматики и т. д.) вполне заменит гальванический источник питания. Но здесь обычно появляются затруднения в выборе трансформатора питания и деталей выпрямителя — ведь в каждом конкретном случае необходимо вполне определенное выпрямленное напряжение.

Чтобы облегчить эту задачу, в предлагаемом выпрямителе в качестве трансформатора питания использован выходной трансформатор кадровой развертки (ТВК) телевизоров. Промышленность выпускает несколько разновидностей таких трансформаторов, и их можно приобрести в магазине радиотоваров или выписать через базу Посылторга. Выбор того или иного трансформатора зависит от величины требуемого выпрямленного напряжения и потребляемого нагрузкой тока. В любом случае обмотку трансформатора с бо́льшим числом витков включают в сеть 220 В, а с обмотки, имеющей меньшее число витков и намотанной наиболее толстым проводом, снимают переменное напряжение для последующего выпрямления (рис. 1). В данном случае переменное напряжение подается на диоды *V1*—*V4*, включенные по мостовой схеме. В дальнейшем будем называть этот узел выпрямителя диодным мостом.

Рис. 1

Выход диодного моста соединен с гнездами *X1* и *X2*, с которых выпрямленное напряжение поступает далее на нагрузку (резистор $R_н$). Параллельно гнездам подключен электролитический конденсатор *C1*, снижающий пульсации выпрямленного напряжения.

Чтобы лучше представить работу диодного моста и влияние конденсатора на выпрямленное напряжение, познакомимся с графиками, изображенными на рис. 2. График *а* отражает форму напряжения, поступающего на диодный мост, а график *б* — форму напряжения на сглаживающем конденсаторе, т. е. на гнездах выпрямителя. Штриховыми линиями показана форма напряжения на выходе моста при отсутствии конденсатора. Частота пульсаций (т. е. изменений величины) выпрямленного напряжения вдвое больше частоты питающего переменного напряжения. Это объясняется тем, что диодный мост работает при обоих полупериодах напряжения — во время полупериодов одного знака ток протекает через диоды *V3* и *V2*, во время полупериодов другого знака — через диоды *V1* и *V4*. При этом на выходных гнездах будет определенная полярность напряжения: плюс — на гнезде *X2*, минус — на гнезде *X1*.

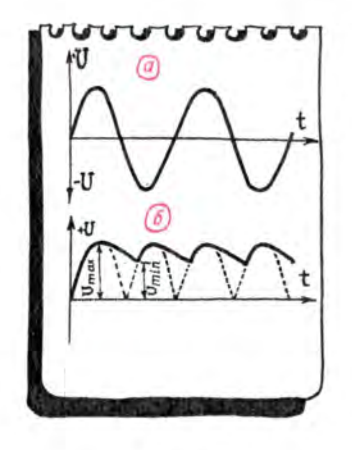


Рис. 2

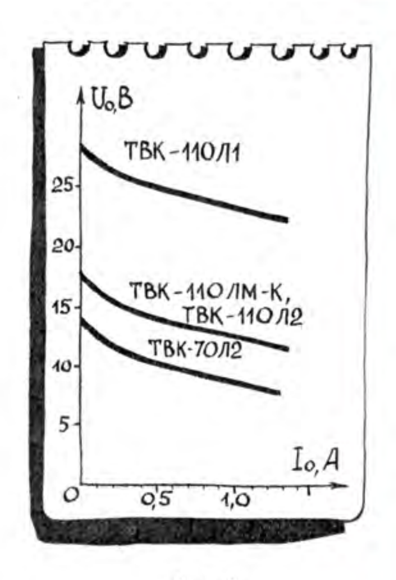


Рис. 3

При каждом полупериоде конденсатор *C1* подзаряжается почти до амплитудного значения напряжения (U_{max}), а затем разряжается до напряжения U_{min}, которое зависит от емкости конденсатора и потребляемого нагрузкой тока. Если подключить параллельно нагрузке вольтметр постоянного тока, то он покажет напряжение (U_0), примерно равное среднеарифметическому значению указанных напряжений, т. е.

$$U_0=(U_{max}+U_{min})/2.$$

Пульсации выпрямленного напряжения, если они значительны, создадут фон в громкоговорителе усилителя, радиоприемника или магнитофона. Поэтому, прежде чем подключать выпрямитель к той или иной нагрузке, нужно знать, каков будет при этом коэффициент пульсаций. Его можно определить по формуле

$$k_п=U_п/U_0,$$

где $U_п$ — амплитудное значение переменной составляющей частотой 100 Гц на выходе выпрямителя, В;



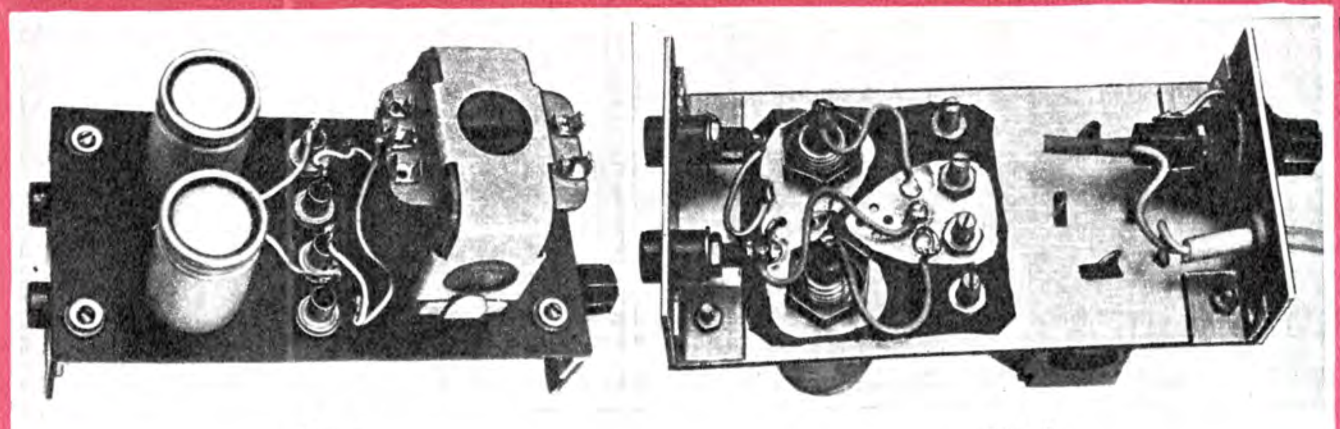


Рис. 4

Рис. 5

U_0 — среднее значение выпрямленного напряжения.

Измерение напряжения $U_п$ может вызвать определенные трудности у начинающего радиолюбителя — ведь для этого необходим осциллограф. В отсутствие осциллографа коэффициент пульсаций с точностью, вполне достаточной для практических целей, можно определить по формуле:

$$k_п = 3200\,I/CU_0,$$

где I — ток нагрузки, А;

C — емкость сглаживающего конденсатора, мкФ;

U_0 — среднее значение выпрямленного напряжения, В.

Для нормальной работы радиоустройств на их различные каскады должно поступать постоянное напряжение с коэффициентом пульсаций, не превышающим допустимого значения для этих каскадов.

Так, при питании входных каскадов усилителей НЧ магнитофонов и приемников допустим коэффициент пульсаций $10^{-7}...10^{-5}$, промежуточных каскадов — $10^{-5}...10^{-3}$. Усилители ВЧ, ПЧ допускают коэффициент пульсаций $10^{-5}...10^{-3}$, а портативные приемники и магнитофоны — $10^{-3}...10^{-2}$.

Используя различные трансформаторы ТВК и правильно выбирая элементы выпрямителя (диоды и конденсатор), можно получить то или иное выпрямленное напряжение, которое будет зависеть еще и от изменения тока нагрузки (рис. 3).

При выборе диодов нужно определить величину обратного напряжения (сумма переменного напряжения, подводимого к диоду, и выпрямленного) и потребляемый нагрузкой максимальный ток. В выпрямителе на трансформаторе ТВК-110Л1 обратное напряжение не превышает 60 В, для других трансформаторов оно ниже. Каждый из диодов должен быть рассчитан, как минимум, на половину максимального тока, потребляемого нагрузкой.

Таким образом, при наличии в нашем распоряжении диодов серии Д7 (кроме Д7А при использовании трансформатора ТВК-110Л1) или Д226 к выпрямителю можно подключать нагрузку с током потребления до 0,6 А. Применение диодов Д229Ж—Д229Л позволяет увеличить максимальное значение потребляемого тока до 1,4 А (но при этом упадет выпрямленное напряжение — см. рис. 3). Питать от выпрямителя на трансформаторе ТВК нагрузку с бо́льшим током не рекомендуется (даже при использовании соответствующих диодов), поскольку трансформатор может перегреться и выйти из строя.

Электролитический конденсатор фильтра должен быть рассчитан на номинальное напряжение не ниже максимально возможного выходного напряжения выпрямителя (его нетрудно определить по графикам на рис. 3), а его емкость должна быть такой, чтобы при данном токе нагрузки амплитуда пульсаций не превышала заданной.

А теперь познакомимся с практической конструкцией выпрямителя (рис. 4, 5), собранного по схеме на рис. 1. В нем использованы трансформатор ТВК-110ЛМ-К, диоды Д229Г и два параллельно соединенных конденсатора К50-3Б емкостью по 500 мкФ на напряжение 25 В. Согласно расчету с этими конденсаторами при напряжении 15 В и токе нагрузки до 0,3 А (что вполне достаточно для питания многих любительских конструкций на транзисторах) коэффициент пульсаций составит $6{,}4\cdot10^{-2}$. Чтобы коэффициент пульсаций не превышал 10^{-2} (это нужно, например, при питании двухтактных выходных каскадов маломощных усилителей НЧ), ток нагрузки при тех же конденсаторах должен быть не более 50 мА. Если же требуется дальнейшее снижение пульсаций при том же токе потребления, можно подключить к выпрямителю параметрический или транзисторный стабилизатор напряжения, с которыми вы познакомитесь в последующих номерах журнала.

Детали выпрямителя размещены на плате из фольгированного гетинакса. К плате прикреплены с помощью металлических уголков боковые стенки, на одной из которых установлен держатель предохранителя, а на другой — гнезда. Возможны и другие варианты конструкции, но в любом случае собранный выпрямитель должен быть обязательно закрыт кожухом.

г. Москва

Читатели предлагают

Самодельный разъем для печатной платы

Хорошего качества разъем для монтажа на печатной плате можно изготовить из пишущего узла от стержня шариковой авторучки и стандартного монтажного пистона. Пистон следует подобрать таким, чтобы он возможно плотнее надевался на хвостик пишущего узла.

Пистон впрессовывают в отверстие на плате, но не развальцовывают, как обычно, а только припаивают к фольге. В канал пишущего узла, предварительно очищенный от пасты, впаивают гибкий проводник. Если со временем фиксация штыря разъема в гнезде ухудшилась, пистон со стороны выступающей части слегка сплющивают.

А. ЕРЕМЯН, В. ЕРЕМЯН

г. Москва





ЛОВИСЬ РЫБКА, БОЛЬШАЯ И МАЛЕНЬКАЯ

Д. ГРИГОРЬЕВ

Успех рыбалки во многом зависит и от реакции рыболова. Разработанная Д. Григорьевым игра-тренажер даст вам возможность не только лучше подготовиться к рыбалке, но и провести интересные соревнования с друзьями на звание рыболова с лучшей реакцией.

Эта игра-тренажер имитирует условия настоящей рыбалки. Она рассчитана на участие двух «рыболовов». Один из них сидит с удочкой и внимательно наблюдает за поплавком. Второй незаметно нажимает на выносную кнопку. В этот момент поплавок «ныряет», а через некоторое время «выныривает». Если «рыболов» делает подсечку вовремя, т. е. когда поплавок «нырнул», загорается красная сигнальная лампа. Если же он опоздал с подсечкой, загорается лампа зеленого цвета.

Возможно, «рыбак» попытается держать лесу в натянутом положении, надеясь обмануть тренажер. Тогда при нажатии на выносную кнопку поплавок не будет «нырять», а лампы загораться, т. е. «рыба» не будет «клевать». Загоревшаяся красная лампа сигнализирует о том, что «рыба» поймалась, а зеленая — что «рыба» сорвалась. После этого вновь «насаживают» наживку на крючок — приводят тренажер в исходное состояние и продолжают состязание.

Разберем работу тренажера по принципиальной схеме, приведенной на рис. 1. Для подготовки к «рыбной ловле» нажимают на кнопку сброса *S2*. При этом срабатывает реле *K1* и контактами *K1.1* самоблокируется. Нажав на выносную кнопку пуска *S1*, размыкают цепь питания реле *K1* и оно отпускает. При этом через контакты *K1.1* напряжение питания поступает на электромагнит *Y1* и реле времени, выполненное на транзисторе *V3* и электромагнитном реле *K3*. Якорь электромагнита притягивается к сердечнику, и поплавок «ныряет». Через некоторое время, заданное переменным резистором *R1*, срабатывает реле *K3* и контактами *K3.1* отключает электромагнит от источника питания. Поплавок «выныривает».

Рис. 1

Если в период между отпусканием реле *K1* и срабатыванием *K3* сделать «подсечку», т. е. замкнуть контакты *S3*, то напряжение источника питания через них, контакты *K3.1* и диод *V2* будет подано на обмотку реле *K2*. Это реле сработает и контактами *K2.1* и *K2.2* встанет на самоблокировку. При этом загорится лампа *H1* с колпачком красного цвета. Контактами *K2.2* будет разомкнута цепь питания лампы *H2* с колпачком зеленого цвета. Если после нажатия кнопки *S1* и до срабатывания реле *K3* контакты *S3* не будут замкнуты, то контакты *K3.1* отключат питание от электромагнита (поплавок «выныр-нет») и реле *K2* и замкнут цепь питания лампы *H2* с колпачком зеленого цвета. Диод установлен для того, чтобы при замыкании контактов *K2.1* обмотка электромагнита не соединялась через них с источником питания. Если кнопку *S1* нажать при замкнутых контактах *S3* («подсечка» раньше времени), реле *K1* останется в исходном состоянии, поскольку напряжение на него поступает через диод *V1*. Этот диод необходим также для того, чтобы контакты кнопки *S1* не шунтировали контакты *S3*.

Кроме указанного на схеме, можно применить транзистор МП25А, МП26А, МП26Б со статическим коэффициентом передачи тока не менее 40. Диоды — Д223, Д226 с любыми буквенными индексами. Возможно применение и других диодов, рассчитанных на выпрямленный ток не менее 40 мА и обратное напряжение не ниже 20 В.

Конденсатор *C1* — К50-6, постоянный резистор — МЛТ-0,125, переменный — СПО-0,5. Сигнальные лампы могут быть СМ37, КМ24 или другие, рассчитанные на напряжение 24...28 В. Кнопки — любые.

Рис. 2

Контакты *S3* представляют собой две пружинящие пластины (рис. 2), например, от контактной группы электромагнитного реле, укрепленные в стойке из изоляционного материала. В свою очередь, стойка приклеена внутри корпуса (размерами 90×60×40 мм) тренажера к его верхней панели. В корпусе и пластинах просверлены отверстия, через которые пропущена рыболовная леса, после чего на конце лесы завязывают узелок (его можно приклеить к пластине). Другой конец лесы прикрепляют к удилищу.

Реле *K1* и *K3* — РЭС-10 (паспорт РС4.524.302), *K2* — РЭС-9 (паспорт РС4.524.200) или РЭС-6 (паспорт РФ0.452.104). В качестве электромагнита *Y1* может быть использовано реле РСМ (например, паспорт РФ4.500.020), срабатывающее при токе до 40 мА и напряжении около 15 В. Контакты реле удаляют и вместо одного из них (ближнего к обмотке) вставляют пружинящую пластину длиной 60 мм. К концу пластины припаивают отрезок проволоки диаметром 0,8—1 мм, на которой насажен поплавок. Электромагнит прикрепляют к корпусу тренажера эпоксидным клеем, а проволоку изгибают так, чтобы цветная полоска поплавка была видна над поверхностью корпуса тренажера (рис. 3).

На верхней панели корпуса укреплены сигнальные лампы и кнопка сброса, а на боковой стенке — пере-

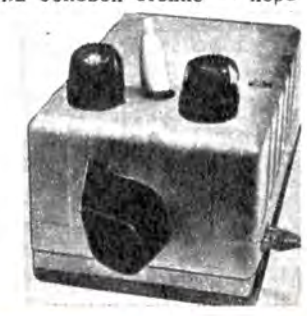


Рис. 3

менный резистор. Остальные детали размещены на плате, прикрепленной к съемной нижней крышке корпуса.

Для питания тренажера подойдет источник постоянного тока напряжением 16...18 В (например, четыре последовательно соединенные батареи 3336Л) при токе нагрузки до 100 мА.

Тренажер можно собрать и по другой схеме, приведенной на рис. 4. Работает он так.

При подаче напряжения питания (кнопкой пуска *S2*) срабатывает электромагнит *Y1*, и поплавок «ныряет». Одновременно начинает работать реле времени, выполненное на транзисторе *V1* и электромагнитном реле *K1*. Как только оно сработает (время выдержки задают переменным резистором *R1*), контакты *K1.1* подключают реле *K1* к источнику питания напрямую (что равносильно самоблокировке), а контакты *K1.2* отключат электромагнит (поплавок «вынырнет») и включат зеленую сигнальную лампу *H1*. Если же до срабатывания реле будет произведена «подсечка» (замкнуты контакты *S1*), откроется тринистор *V2* и загорится красная лампа *H2*. При этом после срабатывания реле будет гореть и лампа *H1*.

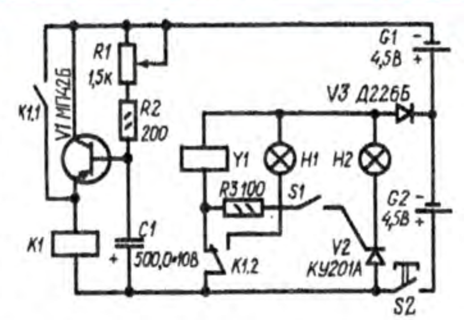


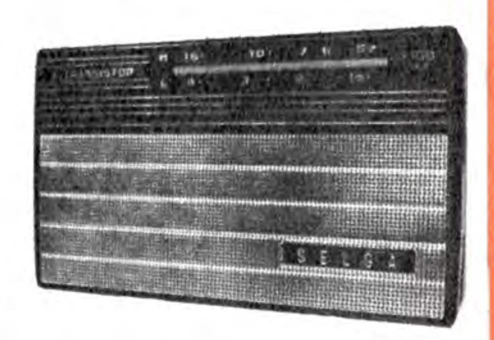
Рис. 4

Транзистор в этом тренажере может быть серий МП39—МП42 со статическим коэффициентом передачи тока базы не менее 45. Диод — любой из серий Д7, Д226. Тринистор КУ201А можно заменить на любой другой серии КУ201 или применить тринистор Д235, Д238. Реле *K1* — РЭС-6 (паспорт РФ0.462.107) или РЭС-9 (паспорт РС4.524.202). Такое же реле можно использовать и под электромагнит *Y1* с вышеописанной доработкой для крепления поплавка.

Источники питания — батареи 3336Л. Сигнальные лампы — МН3,5 — 0,14.

г. Чебоксары

ПРИЕМНИК ИЗ ШИРОКОРАСПРОСТРАНЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ



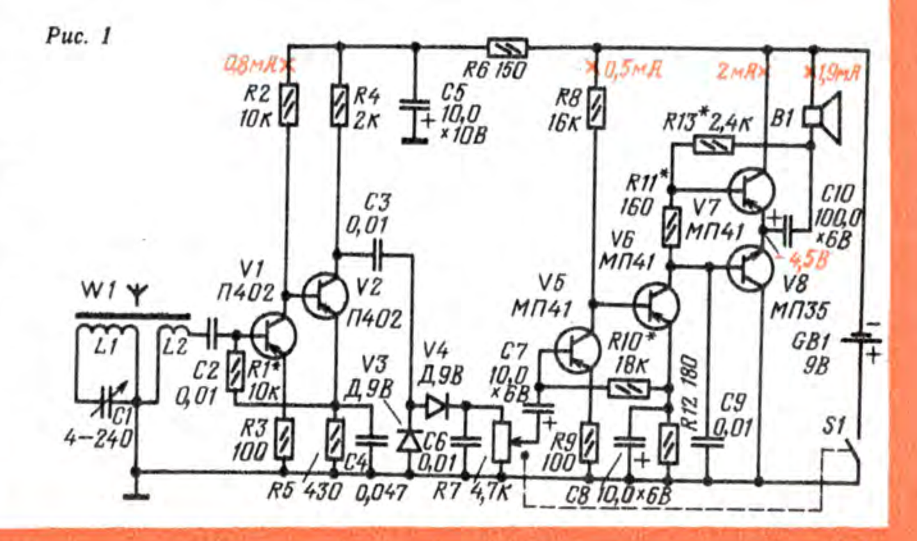
Н. ПУТЯТИН

Приемник собран по весьма простой схеме из широкораспространенных деталей, смонтирован он в корпусе от промышленного малогабаритного приемника «Селга» — все это позволяет повторить его начинающим радиолюбителям.

Номинальная выходная мощность приемника — 100 мВт, диапазон принимаемых волн — 220—1330 м, а чувствительность такова, что с достаточной громкостью слышны радиостанции, удаленные от места приема на несколько сотен километров. Прием ведется на магнитную антенну. При максимальной громкости приемник потребляет ток не более 25 мА, а в режиме молчания — 6 мА.

Познакомимся вкратце с работой приемника по принципиальной схеме (рис. 1). Принятый магнитной антенной и выделенный колебательным контуром *L1C1* сигнал подается через катушку связи *L2* и конденсатор *C2* на двухкаскадный усилитель ВЧ, выполненный на транзисторах *V1, V2*. С нагрузки второго каскада (резистор *R4*) сигнал поступает через конденсатор *C3* на детектор, выполненный на диодах *V3, V4* по схеме с удвоением напряжения. Нагрузкой детектора является переменный резистор *R7* (регулятор громкости). С его движка выделенный детектором сигнал звуковой частоты поступает через конденсатор *C7* на трехкаскадный усилитель НЧ. Первые два каскада собраны на транзисторах *V5, V6* и являются усилителями напряжения. Выходной каскад, выполненный на транзисторах *V7, V8* разной структуры, — усилитель мощности. К выходному каскаду подключена (через конденсатор *C10*) нагрузка — динамиче-

Рис. 1





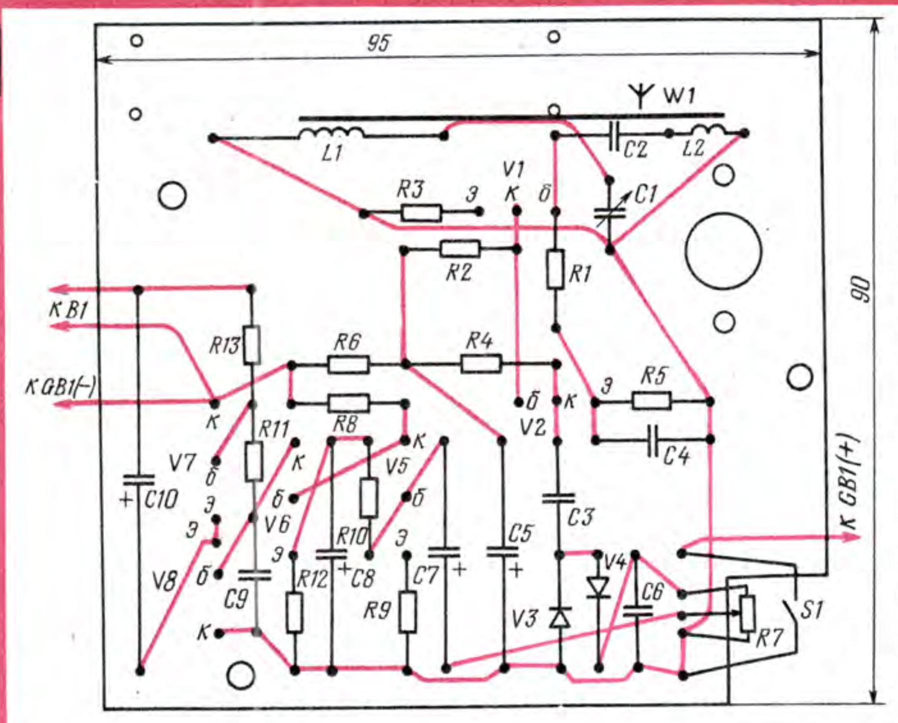
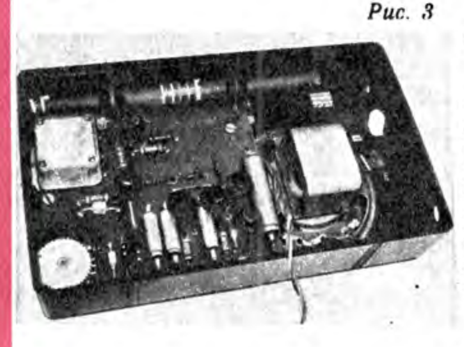


Рис. 2

Рис. 3



ская головка *B1*. Напряжение питания на усилитель ВЧ подается через развязывающий фильтр *R6C5*, позволяющий предотвратить самовозбуждение приемника.

Указанные на схеме транзисторы П402 можно заменить транзисторами П401, П403, П416, ГТ309; МП41—МП39, МП40, МП42, ГТ108; МП35—МП37, МП38. Постоянные резисторы МТ, МЛТ мощностью 0,125 Вт, переменный (*R7*) — СП3-3б (он спарен с выключателем *S1*). Электролитические конденсаторы могут быть К50-3, переменный (*C1*) — КПТ или другой, с указанными на схеме пределами изменения емкости, остальные конденсаторы — КЛС, КМ. Вместо диодов Д9В можно применить любые другие диоды серий Д2, Д9.

Головка *B1* — 0,25ГД-1, но можно использовать и другую головку мощностью 0,1—0,5 Вт. Источник питания — аккумуляторная батарея 7Д-0,1.

Для изготовления магнитной антенны понадобится стержень из феррита 600НН длиной 130 и диаметром 8 мм и провод марки ПЭЛ или ПЭВ диаметром 0,15 мм. Обе катушки наматывают на бумажных каркасах, которые можно перемещать с небольшим трением по стержню. Катушка *L1* содержит 140 витков и размещается посередине стержня, а катушка *L2* (10 витков) — на конце стержня.

Для монтажа деталей приемника использована плата из гетинакса (рис. 2), на которой установлены пустотелые заклепки под выводы деталей. Соединения между заклепками выполнены снизу платы проводом в поливинилхлоридной изоляции. Стержень магнитной антенны крепят к плате нитками, пропущенными через отверстия в плате и пазы резиновых изоляторов, надетых на стержень.

Конденсатор переменной емкости прикрепляют к плате двумя винтами. На ось конденсатора надевают ручку настройки, выполненную в виде диска диаметром 34 мм с накаткой по ободу (накатку можно заменить насечкой, сделанной с помощью напильника).

Плату с деталями прикрепляют к корпусу (для этой цели на нем есть опорные стойки) винтами М2,5. Но предварительно нужно немного распилить отверстие под ручку настройки в боковой стенке корпуса и прикрепить к лицевой панели динамическую головку. Размещение деталей внутри корпуса показано на рис. 3.

Налаживание приемника начинают с проверки режимов, указанных на схеме. При этом магнитную антенну желательно отключить (или временно замкнуть выводы катушки связи *L2*). Включив питание, измеряют напряжение на эмиттерах транзисторов *V7, V8*. При необходимости нужное значение напряжения устанавливают подбором резистора *R13*. Затем измеряют ток в цепи коллектора транзистора *V7*. Если он отличается от указанного на схеме значения более чем на 20%, подбирают резистор *R11*. Ток в цепи коллектора транзистора *V5*, а также *V6* можно установить точнее подбором резистора *R10*. В усилителе ВЧ токи коллекторов транзисторов *V1* и *V2* зависят от резистора *R1*. На время налаживания указанные резисторы можно заменять переменными, а после подбора нужного режима устанавливать в приемник резисторы с сопротивлением, равным получившемуся сопротивлению переменного резистора.

После установки режимов подключают магнитную антенну (или снимают перемычку с выводов катушки *L2*). С помощью конденсатора переменной емкости настраиваются на какую-нибудь радиостанцию и перемещением катушки *L2* добиваются наибольшей громкости звучания приемника. Проверяют работу приемника при приеме удаленных радиостанций. Если чувствительность приемника недостаточна, ее увеличивают перемещением катушки *L2* ближе к катушке *L1* или увеличением числа витков катушки *L2*. Края диапазона принимаемых волн можно сдвигать в ту или иную сторону соответствующим изменением числа витков катушки *L1* или ее перемещением по ферритовому стержню.

г. Москва



В следующем номере мы познакомим читателей с устройством очередного прибора измерительного комплекса — транзисторного вольтметра постоянного тока, расскажем о параметрическом стабилизаторе напряжения и приемнике на одной микросхеме, продолжим публикацию условных обозначений деталей на радиосхемах.



СТЕКЛЯННЫЕ И СТЕКЛОКЕРАМИЧЕСКИЕ КОНДЕНСАТОРЫ

В новых разработках аппаратуры все шире применяются стеклянные и стеклокерамические конденсаторы, вытесняя более дорогостоящие — слюдяные.

Стеклянные конденсаторы представляют собой секции чередующейся стеклянной пленки толщиной 15—25 мкм и алюминиевой фольги, спеченные в монолитный блок. Так как диэлектрическая проницаемость стекла выше, чем у слюды, то объем стеклопленочных конденсаторов меньше, чем слюдяных. Стеклянные и стеклокерамические конденсаторы стабильны по емкости и добротности. Эти конденсаторы рассчитаны на работу в цепях постоянного, переменного и импульсного токов.

Корпус конденсаторов изготовлен из того же материала, что и диэлектрик между обкладками. Это позволяет получить высокую добротность при малых емкостях. Незначительная индуктивность выводов, непосредственно присоединенных к обкладкам, обеспечивает высокую добротность и при больших емкостях.

В стеклокерамических конденсаторах в стеклянную массу добавлена керамика с высокой диэлектрической проницаемостью.

К21-5

Конденсаторы со стеклянным диэлектриком К21-5 выпускают или с выводами — К21-5А (2,2 — 160 пФ) или без них — К21-5Б (2,2 — 330 пФ). Промежуточные значения емкости соответствуют ряду Е24.

Рис. 1

Номинальное напряжение конденсаторов — 16 В. По ТКЕ конденсаторы делятся на четыре группы: МП0, М47, М75 (К21-5А), М330 (К21-5Б). Допустимое отклонение емкости от номинальной ±5 и ±10% (до 10 пФ — ±1 пФ). Реактивная мощность не превышает 10 вар. Сопротивление изоляции между выводами в нормальных условиях — не менее 100 ГОм, а тангенс угла потерь на частотах 0,3—1 МГц — не более $25 \cdot 10^{-4}$. С повышением температуры до +100°С сопротивление изоляции уменьшается до 5 ГОм, а тангенс угла потерь увеличивается до $30 \cdot 10^{-4}$. Интервал рабочих температур конденсаторов от —60 до +100°С.



Габариты конденсаторов К21-5А — не более 8,5×3×6 мм (рис. 1, *а*), К21-5Б — 6×3×7 мм (рис. 1, *б*), масса — соответственно 1,5 и 2 г.

Гарантированный срок службы конденсаторов — 5000 ч.

К21-7

Стеклянные конденсаторы типа К21-7 выпускают емкостью от 56 пФ до 0,01 мкФ с промежуточными значениями, соответствующими ряду Е24. ТКЕ в интервале температур от +20 до +85°С составляет $+(120\pm40)\times10^{-6}$ град$^{-1}$.

Номинальное напряжение конденсаторов — 50 В.

Допустимая реактивная мощность, номинальные емкости, габариты и масса приведены в табл. 1, габаритный чертеж конденсатора показан на рис. 2.

Допустимое отклонение емкости от номинальной ±5, ±10 и ±20%. Интервал рабочих температур от —60 до +155°С. Изменение емкости в интервале температур от —60 до +20°С может составлять 1,5%, а в интервале температур от +20 до +150°С — 2,5%. Тангенс угла потерь на частотах 0,3—1 МГц при нормальной температуре не превышает 0,002. Сопротивление изоляции между выводами — не менее 10 ГОм.

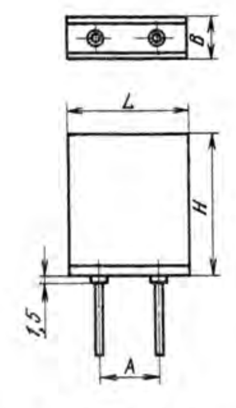


Рис. 2

Гарантированный срок службы конденсаторов — 10 000 ч.

К22У-1

Стеклокерамические конденсаторы К22У-1 выпускают емкостью от 30 пФ до 0,015 мкФ. Промежуточные значения соответствуют ряду Е24. Имеется три варианта оформления: А — таблеточный (рис. 3, *а*), Б — изолированный с однонаправленными выводами (рис. 3, *б*), В — неизолированный с направленными в разные стороны выводами (рис. 3, *в*).

По ТКЕ в интервале температур от +20 до +70°С конденсаторы делятся на четыре группы: МП0, М47, М330, Н30. Допустимое отклонение емкости от номинальной (табл. 2) для первых трех групп составляет соответственно ±5, ±10, ±20%, для четвертой — +50...—20%. Сопротивление

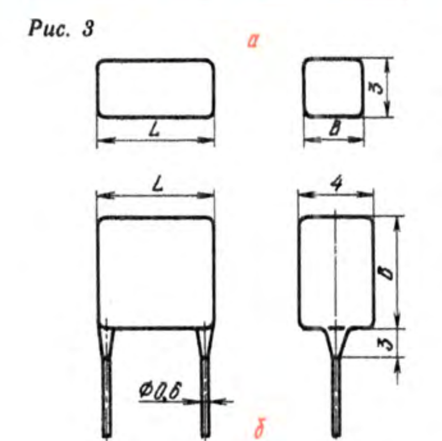
Таблица 1

$C_{ном}$, пФ	Q_{max}, вар	Размеры, мм				Масса, г
		L	B	H	A	
56—1 000	10	7,5	3	9,5	2,5	0,8
1 100—2 200	20	2	3,5	10,5	4	1,2
2 400—3 900	25	11	3,5	11,5	5	1,5
4 300—20 000	50	14	4	14	7,5	3

Таблица 2

Группа ТКЕ	$C_{ном}$, пФ, при $U_{ном}$, В						Варианты А, В		Вариант Б		Q_{max}, вар
	12	35	70	100	160	250	L, мм	B, мм	L, мм	B, мм	
МП0, М47	—	30—560 620—910 1 000—2 200	—	220—430 470—620 680—910	130—270 300—390 430—620	22—120 130—150 160—200	6,5 7,5 9,5	5,5 6,5 7,5	8 9 11	7 8 9	15 20 30
М330	—	750—1 200 1 300—2 200 1 800—3 900	620—680 820—1 000	510—560 750 910—1 500	220—470 510—680 750—820	56—200 220—330 360—560	6,5 7,5 9,5	5,5 6,5 7,5	8 9 11	7 8 9	15 20 30
Н30	4 700 6 800 10 000 15 000	1 500—3 300 4 700 6 800	—	680—1 500 1 000—2 200 3 300—4 700	—	—	6,5 7,5 9,5	5,5 6,5 7,5	8 9 11	7 8 9	15 20 30

Рис. 3



изоляции между выводами конденсаторов — не менее 10 ГОм для групп МП0, М47, М330 и не менее 5 ГОм для группы Н30. Тангенс угла потерь на частотах 0,3—1 МГц — соответственно не более $2 \cdot 10^{-3}$ и $1 \cdot 10^{-4}$. При увеличении температуры до максимально допустимой (155°С) сопротивление изоляции у конденсаторов с нормированным ТКЕ уменьшается вдвое, а у группы Н30 уменьшается до 500 МОм. Тангенс угла потерь изменяется незначительно.

Срок службы конденсаторов — 5000 ч.

К22-5

Стеклокерамические конденсаторы К22-5 (прежнее обозначение К10-8; рис. 4) применяют как при печатном, так и при навесном монтаже в цепях постоянного и переменного токов и в импульсных режимах. Номинальное напряжение конденсаторов — 25 В. По ТКЕ конденсаторы делятся на три группы: М75, М470 и Н10. Промежуточные значения номинальной емкости (табл. 3) для группы Н10 соответству-



Рис. 4

ют ряду Е12, для остальных групп — Е24. Допускаемые отклонения емкости от номинальной для конденсаторов с нормированным ТКЕ составляют ±5, ±10, ±20%, с ненормированным — ±10 и ±20%.

Сопротивление изоляции между выводами у конденсаторов емкостью до 0,025 мкФ с нормированным ТКЕ составляет 10 000 МОм, с ненормированным — 3000 МОм; емкостью свыше 0,025 мкФ — 250 МОм·мкФ и 75 МОм·мкФ соответственно. Тангенс угла потерь на частотах 0,3—1 МГц для групп М75, М470 — не более $2 \cdot 10^{-3}$, для группы Н10 — $8 \cdot 10^{-3}$. При температуре +85°С он может достигать $3 \cdot 10^{-3}$ и 0,01 соответственно. Сопротивление изоляции с повышением температуры до +85°С уменьшается почти на порядок. Изменение емкости конденсаторов относительно номинальной в интервале температур от —60 до +20°С не превышает 4% (для группы Н10 при температуре —40...+20°С — не более ±10%).

Гарантированный срок службы конденсаторов — 5000 ч.

Таблица 3

$C_{ном}$, пФ, для групп по ТКЕ			Q_{max}, вар		Размеры, мм				Масса, г
М75	М470	Н10	М75, М470	Н10	L	H	B	A	
75—680	100—910	470—2 200	20	5	5	3,5	2	5	0,5
750—13 000	1 000—2 000	2 700—4 700	25	6	7	3,5	2	5	0,5
1 500—3 000	2 200—3 900	5 600—8 200	30	8	7,5	5,5	2	5	1
3 300—6 200	4 300—8 200	10 000—22 000	40	10	9	7,5	2	7,5	1,5
6 800—13 000	9 100—16 000	27 000—47 000	50	12	13	10	2,5	12	2
14 000—27 000	18 000—39 000	56 000—120 000	60	15	15	12	2,5	15	3

Справочный листок подготовили
Б. ГЕЛИКМАН,
А. НЕЗНАЙКО



КНОПОЧНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

В различной радиоаппаратуре нередко в качестве сетевого выключателя используют кнопочный переключатель П2К. Если в процессе эксплуатации он вышел из строя, его можно заменить весьма надежно работающим кнопочным выключателем от настольных ламп и других бытовых приборов. Для этого цилиндрическую кнопку выключателя обрабатывают напильником, придавая ей форму, удобную для посадки прямоугольной кнопки от переключателя П2К.

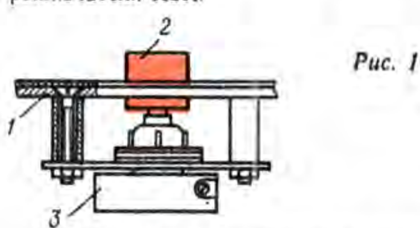


Рис. 1

Кнопку крепят, как обычно, на клее БФ-2. Крепление изготовленного кнопочного выключателя показано на рис. 1. Планку с выключателем *3* прикрепляют к лицевой панели *1* прибора винтами с помощью втулок. Кнопку *2*, отличающуюся от описанной по форме и размерам, можно изготовить и самостоятельно.

В. КОНДАКОВ

г. Калининград Московской обл.

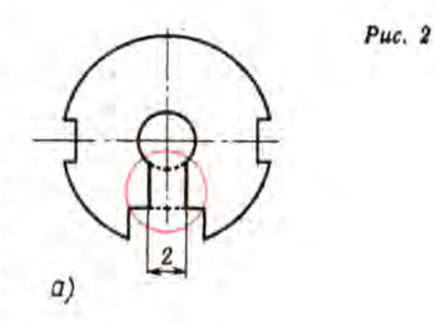
СДВОЕННЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ РЕЗИСТОРЫ

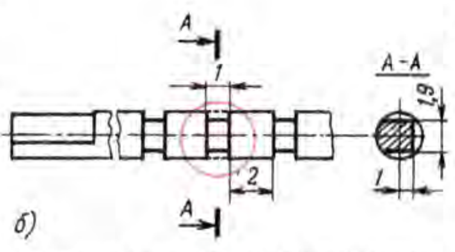
Наиболее удобными для сдваивания оказались стандартные переменные резисторы СПЗ-12а. Оба резистора разбирают, с оси одного из них снимают гетинаксовый движок и лобзиком или надфилем прорезают в нем паз, как показано на рис. 2, *а* (паз обведен цветной окружностью).

На оси другого резистора ножовкой или тонким надфилем пропиливают паз, показанный на рис. 2, *б*. Паз должен быть ориентирован относительно движка таким образом, чтобы при установке на ось переделанного движка (см. рис. 2, *а*) оба движка расположились согласно, без заметного на глаз перекоса. Края пазов в переделанных движке и оси обезжиривают ватой, пропитанной бензином Б-70.

Собирают узел в следующей последовательности. На ось надевают один из корпусов резисторов, фиксируют

Рис. 2





разрезным кольцом и затем надевают изоляционную шайбу. Далее на ось в пропиленный паз надевают переделанный движок, надевают и закрепляют металлическую арматуру движка. Для фиксации движка на оси в паз вводят каплю клея БФ-2 или эпоксидной смолы (эпоксидного клея ЭДП-1).

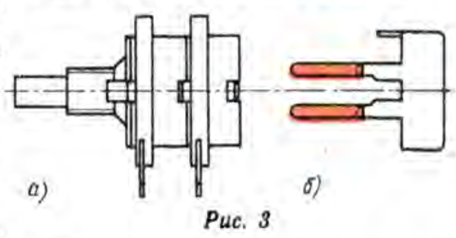


Рис. 3

После высыхания клея на ось надевают второй корпус так, чтобы корпусы совместились (рис. 3, *а*), вслед за ним вторую изоляционную шайбу и резьбовую втулку с фланцем. Весь пакет скрепляют в единый блок экранирующей крышкой, припаяв к ее лапкам по полоске жести толщиной 0,4... 0,5 мм (рис. 3, *б*).

Подобным образом можно изготовить строенные и счетверенные переменные резисторы, лишь бы позволяла длина оси.

Н. ГОРСКИЙ

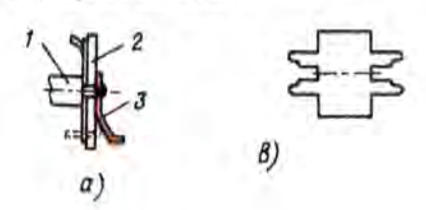
г. Ленинград

* * *

Сдвоенный переменный резистор можно очень легко изготовить из двух одиночных типа СПЗ-12а описываемым ниже способом. Для этого пригодны резисторы группы А; если же необходимо получить сдвоенный резистор группы В, то один из них берут группы В, а другой — Б.

С резисторов снимают экранирующие крышки, у одного из них вынимают из корпуса ось *1* с движком и, зажав ее в тисках, аккуратно отгибают наружу стопорную пластину *3* движка *2*, как показано цветом на рис. 4, *а* (прежнее положение пластины показано штриховой линией). Эта пластина после отгибания служит поводком для вращения движка второго резистора.

Резисторы совмещают один с другим, располагая их осями в разные стороны (рис. 4, *б*) так, чтобы поводок одного вошел в паз движка второго. У некоторых резисторов приходится стачивать корпус на 1—2 мм со стороны движка. Если при пробной сборке узла выяснилось, что поводок имеет слишком большой люфт в пазу ведомого движка, поводок слегка расплющивают несколькими осторожными ударами молотка.



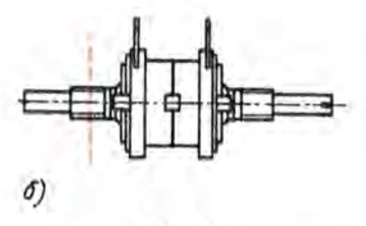


Рис. 4

Для сборки изготавливают из листовой жести обойму, представляющую собой цилиндр длиной 11 мм с внутренним диаметром 24 мм с восемью крепежными лапками — по четыре с каждой стороны (рис. 4, *в*). Эта обойма скрепляет все детали пакета в единый конструктивный узел. Узел может быть собран и на клее ЭДП-1, без обоймы. Для этого сначала к корпусам приклеивают фланцы с резьбовыми втулками, а затем корпусы склеивают между собой. При необходимости одну из осей узла обрезают по штриховой линии.

В. НОВИКОВ

пос. Полуночное Свердловской обл.

МАССОВОЙ РАДИОБИБЛИОТЕКЕ — 30 ЛЕТ

В нынешнем году исполняется 30 лет со дня организации в издательстве «Энергия» Массовой радиобиблиотеки (МРБ). Она была создана по инициативе главного редактора издательства А. Д. Смирнова и активного пропагандиста радиотехники В. А. Бурлянда, проработавшего более двадцати лет заведующим редакцией МРБ. Первым научным редактором стал академик А. И. Берг.

В 1947 году вышла первая книжка МРБ. Сейчас готовятся к изданию очередные выпуски, порядковые номера которых приближаются уже к тысяче. Общий тираж изданных за это время книг и брошюр МРБ составляет около 60 миллионов экземпляров. Это — лучшее свидетельство популярности Массовой радиобиблиотеки.

Наши читатели — люди различных профессий и возрастов. Их объединяет любовь к радиотехнике, к техническому творчеству. В книжках МРБ они видят своего верного помощника и умного советчика при изучении проблем радиоэлектроники и создании различной радиоаппаратуры.

Массовая радиобиблиотека стала одним из самых читаемых изданий научно-технической литературы. Она, как писала пять лет назад «Правда» в статье «Летучим дождем брошюр», росла и развивалась «в повседневной борьбе за пропаганду усложняющихся и множащихся идей «радиоэлектроники...»

С самого начала выпуски МРБ адресовались не только радиолюбителям, но и специалистам, работающим в разных отраслях радиоэлектроники, а также студентам и учащимся. При этом была принята вполне оправдавшая себя ориентация на преимущественное описание физической сущности явлений.

Доходчиво написанные, компактные, удобные для чтения выпуски МРБ заняли промежуточное положение между фундаментальными монографиями и статьями в популярных журналах. По содержанию они отвечали запросам широких кругов читателей. Первый выпуск МРБ, например книга С. А. Баженова «Как работает радиолампа. Классы усиления» (1947 г.), предназначался в основном для начинающих радиолюбителей, второй — брошюра Б. Б. Гурфинкеля «Растянутые диапазоны» — был адресован конструкторам радиоприемников.

Вскоре появилась серия книг познавательного характера, в которых популярно излагались сведения о ряде быстро развивающихся новых отраслей радиоэлектроники. Это — «Путь в телевидение» А. Я. Клопова, «Магнитная запись звука» В. Г. Королькова, «Основы частотной модуляции» Г. В. Панкова, «Радиотелеуправление» В. Н. Логинова, «Введение в технику УВЧ» Д. А. Конашинского и С. Я. Турлыгина, «Телеизмерительные устройства» М. В. Максимова, «Введение в импульсную технику» Ю. А. Шумихина, «Методы и системы многоканальной связи» П. И. Евдокимова, «Радионавигация» М. И. Финкельштейна и А. П. Шустеровича.

Был издан ряд книг, посвященных физическим принципам действия радиоэлектронных устройств. В этой серии особо следует отметить книгу, написанную выдающимся советским физиком С. Э. Хайкиным, «Незатухающие колебания».

Издания МРБ быстро откликались на все новое, что появлялось в радиоэлектронике. Так, уже в 1951 году в МРБ вышла первая брошюра о применении транзисторов точечного типа — «Кристаллические детекторы и усилители» А. Ф. Беляева и В. Н. Логинова, а в 1953 году — книга Е. Я. Пумпера «Кристаллические диоды и триоды». В 1955 году вышла книга Я. А. Федотова «Кристаллические триоды».

Среди изданий тех лет можно встретить книги о фотореле, о широкополосных и импульсных усилителях, о применении радиоэлектроники в астрономии и радиорелейной связи. Было выпущено много книг о транзисторной схемотехнике, электронных музыкальных инструментах и др.

Позже в МРБ появились книги об электронных вычислительных машинах, основах технической кибернетики, принципах программного управления станками, магнитной видеозаписи, основах цветного телевидения.

Брошюры МРБ знакомили своих читателей с состоянием и прогнозом развития радиоэлектроники в целом. Авторами таких изданий были академик А. И. Берг, профессор А. М. Кугушев и другие видные ученые.

Много внимания уделялось изданию литературы о телевизионной технике. Уже в 1949 году было выпущено полное описание конструкции и способов налаживания любительского телевизора А. Я. Корниенко. В последующие годы вышло много книг, посвященных обслуживанию, ремонту и настройке телевизоров, а также переделке отдельных ламповых блоков на транзисторные. Большой популярностью, например, пользовались справочники по телевизорам С. А. Ельяшкевича и книга В. С. Тарасова «Новая жизнь телевизора». В 1971 году было дано описание первого любительского цветного телевизора С. К. Сотникова, а в 1972 году вышла книга С. А. Ельяшкевича «Отыскание неисправностей и настройка цветных телевизоров». В начале нынешнего года читатели получили второе, переработанное и дополненное, издание этой книги.

Ряд книг, вышедших в МРБ, посвящен космической электронике и освоению космоса («Как получено изображение обратной стороны Луны», «Радиотехника и космические полеты» и др.), а также принципам и достижениям квантовой электроники («Малошумящие усилители СВЧ», «Полупроводниковые лазеры и их применение», «Квантовые усилители», «Оптические квантовые генераторы»).

Среди изданий последних лет — книги по оптоэлектронике, микроминиатюризации и другим направлениям науки и техники.

Читатели МРБ получили также немало хороших учебников по самым различным вопросам радиоэлектрони-

ки. Первой в серии учебников была книга А. М. Меерсона «Радиоизмерительная техника». Вслед за ней вышел учебник по радиоприемным устройствам Н. В. Боброва. В 1959 году издается книга Н. М. Изюмова и Д. П. Линде «Основы радиотехники», выдержавшая ряд переизданий и принятая в качестве основного пособия во многих школах по подготовке радистов. Позже появились учебники по электронным приборам — И. П. Жеребцова, по усилителям — Г. С. Цыкина и ряд других книг.

Более половины выпусков МРБ составляют книги для радиолюбителей. Правда, начинающим радиолюбителям адресовано сравнительно немного книг, но и среди них есть несколько фундаментальных пособий, пользующихся большой популярностью. Это — «Юный радиолюбитель» В. Г. Борисова (сейчас автор и редакция готовят 6-е издание), «Хрестоматия радиолюбителя» В. А. Бурлянда и И. П. Жеребцова. Неоднократно переиздавались переводные книги известного французского популяризатора Е. Д. Айсберга: «Радио?.. Это очень просто!», «Телевидение?.. Это очень просто!» и «Транзистор?.. Это очень просто!». Написанные занимательно, популярно и одновременно достаточно серьезно, эти книги доходчивы и остроумны.

Более четырехсот выпусков МРБ адресовано радиолюбителям-конструкторам. Здесь много книг с описанием радиолюбительских конструкций, отмеченных призами на всесоюзных радиовыставках.

Пользующуюся большой популярностью справочную серию составляют брошюры по разнообразным радиодеталям и приборам бытовой радиоаппаратуры.

В канун тридцатилетия в тематическом плане МРБ появились интересные новшества. Создан новый раздел «Радиолюбителям о промышленной аппаратуре». Так, в вышедшей в 1976 году книге Л. Е. Новоселова приведены технические и эксплуатационные характеристики транзисторных радиоприемников «Океан», «Меридиан», ВЭФ. Готовятся к выпуску брошюры о телевизорах, магнитофонах, измерительных приборах. Откликаясь на пожелание читателей, МРБ начинает издание брошюр о радиоуправляемых моделях и аппаратуре для радиоспорта.

Расширяются публикации о лауреатах выставок радиолюбительского творчества.

Массовая радиобиблиотека популярна не только в нашей стране, но и за рубежом. В странах социалистического содружества переведено около двухсот выпусков МРБ. В последнее время у нас появилась новая форма международного сотрудничества: подготовка совместных изданий. Уже сдан в производство первый сборник «Конструкции советских и чехословацких радиолюбителей».

Достижения Массовой радиобиблиотеки — это отражение успехов советской радиоэлектроники, общего прогресса и развития науки и техники в нашей стране. Популярность ее изданий завоевана благодаря тесной связи издательства с научно-технической и радиолюбительской общественностью.

Важной опорой издательства является редакционная коллегия, в которую входят видные советские ученые, специалисты народного хозяйства.

Редакция и редакционная коллегия МРБ выражают глубокую признательность ЦК ДОСААФ СССР, редакции журнала «Радио», Федерации радиоспорта СССР, Центральному радиоклубу СССР имени Э. Т. Кренкеля за постоянную поддержку и помощь в работе.

С. РОЗАНОВ,
директор издательства «Энергия»

В МИРЕ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ МОНТАЖА радиолюбительских конструкций методом накрутки выпустила американская фирма «ОК Мэшин энд тул корпорейшн». Этот метод, обеспечивающий малое переходное сопротивление контакта [менее 1 мОм], высокую устойчивость к вибрациям, натяжениям



и изгибам, уже получил широкое распространение в промышленности, особенно при производстве ЭВМ.

Одно из приспособлений, предназначенное для ручной работы, имеет вид карандаша длиной 12 см и весом около 14 г. Оно позволяет удалять изоляцию с провода, производить его накрутку и раскрутку. Другое приспособление весом око-



ло 300 г имеет малогабаритный электродвигатель, питание которого осуществляется от встроенной батареи аккумуляторов. Это приспособление предназначено для монтажа цифровых устройств методом накрутки проводов на лепестки стандартных панелек для микросхем.

*

НАСТОЛЬНЫЙ КАЛЬКУЛЯТОР ДЛЯ СЛЕПЫХ разработала японская фирма «Касио компютер компани». Он имеет 8-разрядную индикацию и ударное печатающее устройство. Вводные данные и результаты вычислений печатаются на специальной ленте рельефно-точечным шрифтом Брайля.

Для удобства пользования калькулятором его клавиатура имеет увеличенные размеры.



НЕОБЫЧНЫЙ ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛЬ создан в Японии: при воспроизведении записи вращается не грампластинка, а игла, которая установлена под пластинкой, в корпусе электропроигрывателя.

Такой электропроигрыватель незаменим, например, при изучении иностранных языков. На одной стороне пластинки можно расположить изучаемый текст, а на другой — его граммофонную запись. Это даст возможность учащемуся одновременно воспринимать текст зрительно и на слух.



НАРУЧНЫЙ МИКРОКАЛЬКУЛЯТОР. Английская фирма «Синклер» выпустила недорогой комплект деталей для сборки миниатюрных калькуляторов, выполненных в виде наручных часов. Калькулятор имеет десять основных кнопок, почти каждая из которых выполняет по три функции, и три вспомогательных кнопки.



Микрокалькулятор обеспечивает выполнение четырех арифметических действий, вычисление процентов, возведение числа в квадрат, определение обратной величины числа. Он имеет внутреннюю память, в которой можно произвести сложение, вычитание и умножение чисел.

На сборку микрокалькулятора требуется примерно три часа. Единственным инструментом, которым приходится при этом пользоваться, является миниатюрный паяльник.

В МИРЕ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

«ИХ МЕСТО — НА КЛАДБИЩЕ ХОЛОДНОЙ

Мировой общественности стали известны намерения американского правительства расширить свое международное радиовещание. По этому поводу был составлен соответствующий доклад специалистов и с сопроводительным письмом президента Дж. Картера, поддерживающим выводы и предложения доклада, направлен в конгресс США на обсуждение.

Что констатировали американские аналитики, к каким выводам пришли? После изучения состояния американского вещания на заграницу, глобального вещания, направленного на другие страны и районы мира, они установили, что имеющаяся техническая база не отвечает тем требованиям, которые намерена поставить перед ними новая администрация. Передатчиков-де явно недостаточно для усиления глобальной пропаганды Соединенных Штатов. Арендовать передатчики в странах натовского блока тоже вроде бы не у кого — Би-Би-Си, «Немецкая волна», «Радио Нидерландов» и другие используют свои мощности круглосуточно. Выход один — строить дополнительные передатчики. Исходя из этого авторы доклада предлагают соорудить в самые ближайшие годы 16 радиопередатчиков в Европе для усиления радиопередач на Советский Союз и другие социалистические страны Восточной Европы и 12 — в иных частях мира. Итого — 28 радиопередатчиков по 250 киловатт каждый, на строительство которых придется затратить до 40 миллионов долларов.

Такова цена, которую США готовы заплатить якобы для выполнения договоренностей в Хельсинки, в частности, записанных в третьем разделе Заключительного акта общеевропейского Совещания по безопасности и сотрудничества в Европе, в котором говорится, что «государства-участники отмечают расширение распространения радиоинформации и выражают надежду на продолжение этого процесса, так чтобы это отвечало интересам взаимопонимания между народами и целям, определенным настоящим Совещанием».

Акцию правительства США можно было бы понять, если бы действительно проявилась забота о выполнении именно этой договорённости, если бы расширение международного радиовещания США было направлено на укрепление взаимопонимания между народами.

Но дело заключается в том, что цели здесь другие и плата — за иное. Если учесть, что забота американской администрации направлена на усиление технической базы вещания на Советский Союз и другие социалистические страны (из 16 планируемых передатчиков 11 предназначены для объединенной ныне радиостанции «Свободная Европа» — «Свобода»), то становится ясным, что запрашиваемые у конгресса суммы — это новое долларовое впрыскивание, направленное на усиление психологической войны против стран социализма, ассигнования на строительство новых стартовых площадок идеологического фронта в его радиоварианте. Да и в других частях света — в Африке, Азии — американское радиовещание отнюдь не ставит себе задачу популяризации успехов развивающихся стран, вставших на путь строительства социализма, а наоборот пытается дискредитировать то, чего достигли эти страны, идя по социалистическому пути.

Возвращаясь к американскому вещанию, направленному непосредственно на нашу страну, отметим, что свои стратегические цели подрыва социализма наши идеологические противники прикрывают словами о необходимости расширения обмена информацией.

Но давайте снимем эти конфетные обертки с новых программ увеличения объема вещания и поинтересуемся, почему те, кто планирует расширение работы радиостанций, предпочитают обходить молчанием вопрос о том, что представляют собой радиостанции «Свобода» и «Свободная Европа»? А между тем ответ на этот вопрос и дает ясное представление о том, совместима ли их деятельность с содержащимися в Заключительном акте Общеевропейского совещания принципами отношений между государствами.

«Радио Свободная Европа» (РСЕ) и «Радио Свобода» (РС) возникли в самый разгар «холодной войны», больше того, они — ее порождение. Их голоса «прорезались» в эфире вскоре после объявления очередного «крестового похода» против коммунизма. Первая станция начала вещание летом 1950 года на языках народов стран Восточной Европы, вторая — в марте 1953 года вначале на русском, а потом и на языках других народов СССР. В международных справочниках по радиовещанию они сообщили о себе, что являются организациями «частными», а передачи на них ведут «бывшие граждане восточноевропейских стран и бывшие граждане Советского Союза», которым оказывает финансовую поддержку «американская общественность». В справочниках указывалось также, что штаб-квартиры обеих радиостанций размещаются в Мюнхене, а радиопередатчики, сеть которых с каждым годом увеличивалась, — в ФРГ, Испании, Португалии и даже на Тайване.

Рядовому американцу или, скажем, западному немцу нелегко было разобраться в этих хитросплетениях: какие-то эмигрантские радиостанции, оплачиваемые будто бы «американской общественностью», действуют почему-то с территории ФРГ. Все это было загадочным, тем более, что и в самих США, и в странах Западной Европы старались всячески скрыть, чем в действительности занимаются эти «центры информации», с кем они связаны и кто в действительности является их подлинным хозяином.

Теперь это уже ни для кого не секрет. Признаниями прессы США и американских сенаторов, многочисленными документами, фактами, которые представили мировой общественности разведчики социалистических стран, вернувшиеся после выполнения заданий на родину (поляк Анджей Чехович, болгарин Хрисан Христов, чех Павел Миннаржик и другие), неопровержимо доказано, что обе станции принадлежат Центральному разведывательному управлению США, заняты сбором и обработкой шпионской информации, опросами лю-

дей, выехавших на Запад из социалистических стран, диверсиями в эфире. Они по-прежнему верны установкам, которые еще в 1951 году на совещании руководителей «Свободной Европы» в Мюнхене давал один из советников тогдашнего президента США Д. Эйзенхауэра — Джексон: «Радио Свободная Европа» — средство психологической войны, — говорил Джексон. — Эта радиостанция для того и создана, чтобы вызывать внутренние беспорядки и волнения в странах, на которые ведутся передачи».

Доказано и то, что в штатах радиостанции, наряду с кадровыми агентами ЦРУ, подвизаются предатели своей родины, бывшие пособники гитлеровцев, представители фашиствующих эмигрантских организаций, отщепенцы, выдворенные из социалистических стран в последние годы, о которых можно сказать словами В. Гюго: «Позорить свое отечество — значит предавать его».

Трудно в мире найти организации, под крышами которых собралось бы столько предателей, представителей фашиствующих эмигрантских групп, сколько их скопилось в редакционных и «исследовательских» отделах РСЕ/РС. Назовем имена лишь некоторых из них.

ОТРАВИТЕЛИ ЭФИРА

«ОСТАНКОВ ВОЙНЫ»

Некто Гаранин — бывший «прокурор» в бандах предателя Власова. Это по его приказам расстреливали советских людей, на его совести расправы над лицами еврейской национальности. Сейчас же этот изувер пытается выступать на темы «О положении евреев в СССР».

Другой предатель — Левон Мкртчан, он же Карташьян — сотрудник армянской редакции РС. Бывший учитель из Армении, он в 1942 году сдался в фашистский плен и вскоре уже учился в гитлеровской разведшколе «Цеппелин». Потом получил звание унтер-офицера, находился во Франции, участвовал в расстрелах участников французского Сопротивления. В конце войны попал в американский плен и с документами на имя Левона Мкртчана был направлен на «Свободу».

В этом же списке — Шигап Нигматуллин, он же Аксан Йозефоглу, автор антисоветских и антисемитских статеек в фашистской газетенке «Идель-Урал», а затем — сотрудник татаро-башкирской секции «Свободы», который в минуты откровенности часто говаривал, что в случае войны будет «резать своих соотечественников».

Руководителем этой секции ЦРУ недавно назначило 53-летнего Султана Гарипа. Его подлинное имя — Султанов Гариф. В 1942 году на фронте он перешел на сторону гитлеровцев, служил фашистам, ведя «пропагандистскую» работу среди татар и башкир. По его доносам было схвачено и казнено немало патриотов, в том числе и легендарный Муса Джалиль с его боевыми товарищами.

После войны Султанов переметнулся в услужение американской разведке и тоже оказался на «Свободе».

«Выразителем чаяний белорусского народа» на «Свободе» является некий Цвирка, служивший в свое время гитлеровцам. «Колоритной» фигурой в этом сборище является и разъездной корреспондент «Свободы» Олег Красовский, пришедший на радиостанцию также через предательство. Переметнувшись во время войны к гитлеровцам, он обучался в школе власовцев, после войны служил в антисоветской эмигрантской организации НТС, в 1956 году выезжал в Венгрию для организации подрывной работы, был во Вьетнаме, оправдывал своими «репортажами» американскую агрессию... По отзывам сослуживцев — проходимец, стяжатель, морально разложившаяся личность. И этот тип пытается учить советских людей, как им жить!

К этой «компании» отборных предателей в последние годы прибавились новые лица. Американские хозяева подбирают кадры из числа недавно выдворенных из социалистических стран отщепенцев. Таких легче выдать за «выразителей чаяний» национальной интеллигенции, молодежи, народов Советского Союза и других социалистических стран. О них, вернувшись после работы на радиостанции «Свобода», журналист Ю. Марин писал:

«И вот ныне «технический эксперт» Левин доказывает, что советские самолеты никуда не годятся. Сотрудник лондонского отделения «Свободы» Финкельштейн (он же Владимиров) выпускает книгу под «многозначительным» названием «Советский космический блеф», хотя в космонавтике он разбирается меньше, чем в китайских иероглифах.

Можно было бы продолжить список «журналистов», которые предпочитают прятаться под «псевдонимами», ибо с их собственными именами связаны подлость, преступления, служба у гитлеровцев во время войны, измена Родине. Но и этот перечень достаточен для уяснения, кто есть кто. Знакомство с деятельностью этих лиц, как и пресловутых радиостанций в целом, дает право отвергнуть попытки их подлинных хозяев представить РСЕ/РС как инструменты, задачей которых является якобы «исключительно поощрение конструктивного диалога с народами СССР и Восточной Европы».

О каком диалоге может идти речь у народов, строящих социализм и коммунизм, со шпионскими, антикоммунистическими организациями, с кучкой отщепенцев и предателей!

Сейчас радиодиверсанты резко усилили свою пиратскую деятельность в эфире. Но международная разрядка, договоренности в Хельсинки несовместимы с грязной подрывной работой РСЕ/РС. Об этих станциях еще в 1972 году американский сенатор Фулбрайт, которого трудно заподозрить в симпатиях к социализму, писал: «Я считаю, что этим радиостанциям надо предоставить возможность занять достойное место на кладбище останков «холодной войны».

Протесты против деятельности РСЕ/РС раздавались не раз в ФРГ и в других странах. Советская общественность также решительно требует прекращения деятельности этих станций в том виде, в каком она ведется сейчас.

Х. ЯНБУХТИН, журналист

СОДЕРЖАНИЕ

На первой странице обложки: участники 28-й Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ — ереванские радиолюбители С. Шахазизян (справа) и его сын Левон, демонстрируют созданный ими переносный цветной видеомагнитофон. Конструкция отмечена золотой медалью ВДНХ СССР.

Фото М. Анучина

Адрес редакции: 101405, ГСП, Москва, К-51, Петровка, 26
Телефоны: отдел пропаганды, науки и радиоспорта — 294-91-22,
отдел радиоэлектроники — 221-10-92,
отдел оформления — 228-33-62,
отдел писем — 221-01-39.

Рукописи не возвращаются.
Издательство ДОСААФ

Г-90709 Сдано в набор 4/VI—77 г. Подписано к печати 19/VII—77 г. Формат 84×108[1]/[16]. Объем 4,25 печ. л., 7,14 усл. печ. л. Бум. л. 2,0. Тираж 850 000 экз. Зак. 1375. Цена 50 коп.

Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли г. Чехов Московской области



1



4

МОСКВА, «СОКОЛЬНИКИ»...

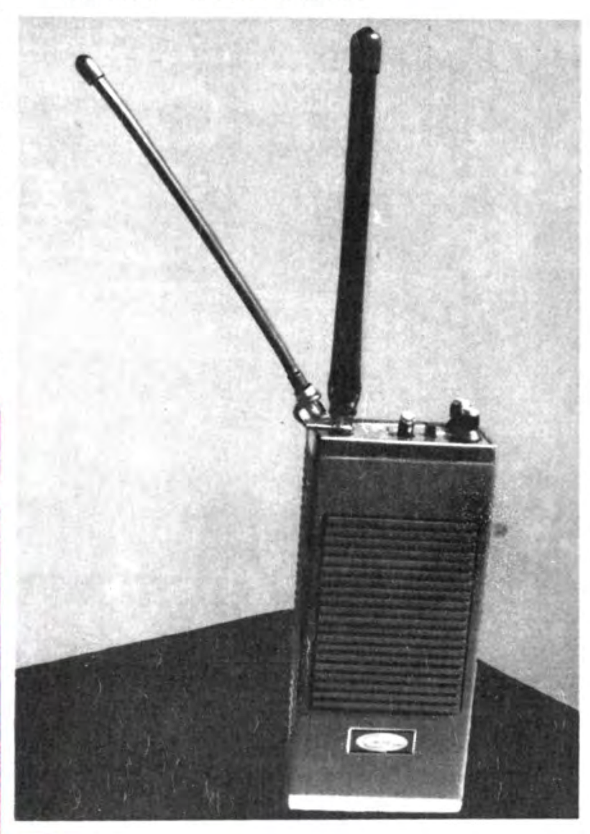
(см. статью в следующем номере)

СВЯЗЬ77

2

1. Полуавтомат для установки микросхем на плату («Стреглусс», ФРГ)
2. Телефонный аппарат с оптоэлектронным набором («Дойче Фершпрехер ГмБХ», ФРГ)
3. Миниатюрный карманный диктофон («Асманн», ФРГ)
4. Экспозиция Народной Республики Болгарии
5. Переносный четырехканальный приемопередатчик («Рездел индустриез», США)
6. Радиокомплекс («Дуаль», ФРГ)

5





3



6



Индекс 70772
Цена номера 50 коп.



Новости планеты и мир музыки принесет в каждый дом радиола

«КАНТАТА-204»

«Кантата-204» принимает передачи далеких и близких радиовещательных станций, работающих в диапазонах длинных, средних, коротких и ультракоротких волн. Ее электропроигрывающее устройство позволяет прослушивать записи на граммофонных пластинках любых форматов с частотами вращения 33 1/3; 45,11 и 77,92 мин$^{-1}$.

Имеются раздельные регуляторы тембра по нижним и верхним частотам.

По сравнению с предыдущими моделями, «Кантата-204» обладает лучшей чувствительностью и избирательностью.

У радиолы современный внешний вид. Ее корпус отделан ценными породами дерева, передняя панель оформлена металлическими и пластмассовыми элементами.

Цена радиолы — 112 руб.

Центральная коммерческо-рекламная организация «Радиотехника»